AIMAG S.p.A.

Via Mario Merighi, 3
41037 MIRANDOLA (MO)

ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO NELLE ZONE E NEI LOCALI DI PERTINENZA AIMAG S.p.A. DELLA SEDE OPERATIVA DEL REPARTO RACCOLTA E TRASPORTO
Via J. Watt, 2/4 41012 Carpi (MO)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

CAPITOLATO D'APPALTO

PROGETTISTA

P.I. NERI VANNI

Carpi, 7 giugno 2010

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

INDICE

1	Oggetto dell'Appalto	4
1.1	Descrizione dell'Intervento	4
2	Legislazione applicabile	6
2.1	Norme applicabili	8
3	Protezione contro i sovraccarichi	10
3.1	Protezioni contro i cortocircuiti	10
3.2	Protezioni contro i contatti diretti	11
3.3	Protezioni contro i contatti indiretti	11
4	Dimensionamento conduttori di fase	12
5	Cavi	12
6	Comando di emergenza	13
7	Impianto di terra	14
7.1	Criteri realizzativi dell'impianto di terra per impianti in BT	15
7.2	Definizioni degli elementi costitutivi dell'impianto di terra	16
8	TA e TV	20
9	Condutture per impianti all'aperto	21
10	Impianto per accessi motorizzato	22
11	Quadri elettrici	24
12	Bagni e docce	26
13	Serie civile da incasso	28
14	Sala per video conferenze	31
14.1	Telecamere per videoconferenze	32
14.2	Monitor per videoconferenza	32
14.3	Microfoni ed altoparlanti	33
14.4	Tastiera di comando	33
15	Condutture in controsoffitto o pavimento flottante	33
15.1	Condutture in pavimento	33
16	Cassette di derivazione (per interni)	34
17	Gruppi statici di continuità (UPS)	34
18	Illuminazione uffici	35
18.1	Illuminazione delle postazioni di lavoro con videoterminali	35
18.2	Illuminazione all'interno dei locali magazzino	36
18.3	Illuminazione di emergenza	36
18.4	Apparecchi per illuminazione di emergenza	37
19	Organi di comando e prese di energia	37
20	Canalette e tubazioni	38
21	Impianti di rivelazione incendi	41
21.1	Centrale di rivelazione incendi – pannelli ripetitori	41
21.2	Rivelatori	42
21.3	Pulsanti e attuatori	47
21.4	Impianto di segnalazione interna	47
22	Impianto antintrusione	48
22.1	Centrale impianto antintrusione ed antieffrazione ed organi di comando	48

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

22.2	Rivelatori per impianti antintrusione ed antieffrazione	48
22.3	Alimentazione impianti antintrusione ed antieffrazione	49
22.4	Dispositivi di allarme acustici ed ottici per impianti antintrusioneed antieffrazione	50
22.5	Prescrizioni particolari per I collegamenti dei sistemi antintrusione ed antieffrazione	51
22.6	Teletrasmissione degli allarmi per impianti antintrusione ed antieffrazione	52
23	Cablaggio strutturato	53
24	Esecuzione dei lavori	56
25	Documentazione da presentare a fine lavori	56

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la ristrutturazione degli impianti elettrici nel fabbricato adibito a sede locale di Aimag S.p.A, ubicato in via J. Watt, 4 a Carpi (Mo)

1.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella ristrutturazione dell'impianto elettrico dei locali di competenza di Aimag S.p.A.
La struttura in oggetto è di tipo industriale, con zone destinate al parcheggio e alle attività di manutenzione dei mezzi e alcuni locali destinati ad uffici e serzivi con spogliatoi.

All'interno delle zone e dei locali di competenza Aimag S.p.A., si provvederà alla ristrutturazione degli impianti elettrici di illuminazione, illuminazione d'emergenza e impianti di forza motrice.
Gli impianti suddetti trarranno origine dal quadro elettrico generale Aimag, che sarà installato nella cabina elettrica e che alimenterà i vari quadri di zona. Si prevede la sola distribuzione ordinaria.
La distribuzione principale sarà realizzata sfruttando i cavidotti interrati esistenti, fino ai quadri di zona, dai quali si dirameranno canalizzazioni e tubazioni esistenti e di nuova fornitura, dedicate per le singole tipologie impiantistiche in modo da tener separati impianti speciali da impianti ordinari i quali potrebbero subire interferenze non accettabili nel loro funzionamento.
Nell'autorimessa, nelle zone di manutenzione e nei servizi, gli impianti saranno del tipo a vista. Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a tubi fluorescenti con posa sospesa o staffata e con caratteristiche tali da essere ritenuti idonei per l'utilizzo nei luoghi ove saranno installati.
Negli uffici, gli impianti saranno del tipo a vista, salvo diverse indicazioni da parte del Committente, con la distribuzione principale realizzata nei controsoffitti. Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a tubi fluorescenti con posa nel controsoffitto e con caratteristiche tali da essere ritenuti idonei per l'utilizzo nei luoghi dove è costante l'utilizzo di videoterminali.
Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza, saranno anch'essi a tubi fluorescenti e dotati di gruppo autonomo di emergenza.
La rete di forza motrice, nell'autorimessa e nelle zone di manutenzione alimenterà i gruppi presa di corrente, aerotermi, aspiratori nonché le utenze necessarie per lo svolgimento delle lavorazioni.
Negli uffici, alimenterà le varie prese di corrente, ventilcovettori e unità refrigeranti e termiche per la climatizzazione invernale ed estiva degli uffici in oggetto.
La quantità delle prese da installare all'interno di ogni ufficio sarà determinata dal numero delle postazioni lavoro che ogni ufficio è in grado di contenere.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Relativamente all'autorimessa, si è provveduto a verificare con l'ausilio della Guida CEI 31-35/A terza edizione 2007-05, utilizzando l'esempio GF-1, la probabilità o meno che esistano zone con pericolo di esplosione.
E' stato appurato che tutte le condizioni richieste, al fine di stabilire che il luogo in esame non è da considerare come luogo con pericolo di esplosione, sono state soddisfatte, in particolare:

- Il carburante utilizzato dagli autoveicoli, può essere: benzina, gas naturale compresso o gasolio;
- L'unica sostanza infiammabile presente è il carburante contenuto nei serbatoi degli autoveicoli;
- Non avvengono operazioni di travaso o riempimento dei serbatoi di carburante;
- L'efficacia della ventilazione, sia naturale che artificiale, è conforme a quanto stabilito dal DM 1 febbraio 1986;
- Potranno accedere all'autorimessa solo autoveicolo omologati;
- L'autorimessa è un'area coperta destinata esclusivamente al ricovero, alla sosta e alla manovra degli autoveicoli con i servizi annessi;

Pertanto il luogo non presenta pericolo di esplosione.

In merito all'officina-carrozzeria, secondo quanto dichiarato dalla Proprietà, il numero di autoveicoli presenti è sempre inferiore a 9.

L'alimentazione elettrica alla nuova struttura sarà derivata dalla cabina elettrica di trasformazione esistente.
In particolare dall' interruttore di pertinenza già esistente sul quadro sarà derivata l'alimentazione al nuovo quadro generale Aimag (QGA) di nuova costruzione posizionato all'interno della cabina stessa.
In ogni punto dell'impianto dovrà essere garantito il coordinamento tra i conduttori e le protezioni magnetotermiche, nonché la protezione differenziale nei confronti dei contatti indiretti ed addizionale nei confronti dei diretti, oltre che la separazione tra linee di potenza e linee di segnale.
L'impianto di terra è esistente, ma non è stato eseguito un rilievo preciso, pertanto durante i lavori di installazione degli impianti in progetto, si provvederà al rilievo puntuale dell'impianto di terra per poterne valutare la consistenza ed il rispettivo valore tramite misura strumentale.

2 LEGISLAZIONE APPLICABILE

Dovranno essere rispettate le prescrizioni imposte dal DM 37/08.

In particolare, in ragione di quanto prescritto dal suddetto Decreto, i lavori di realizzazione dell'opera in esame potranno essere affidati a sola impresa il cui titolare sia in possesso dell'abilitazione all'esercizio della attività, previo accertamento da parte del Committente.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Dovranno essere altresì rispettate le prescrizioni dettate dalle seguenti disposizioni legislative:

- Legge n. 186/1968: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”;
- D.Lgs. n. 81/08: “Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”;
- Legge 791/77: “attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione”;
- DM 16/02/82: “Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco“;
- DM 08/03/85: “Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n°818“;
- DM 14/06/89 n°236: “Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità, l’adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche“;
- DM 12/04/96: “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi“;
- DPR 24/07/96 n°503: “Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici“;
- Dleg 14/08/96 n°493: “Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo del lavoro“;
- D.Lgs. 12/11/96 n°615: “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993“;
- Decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626: “Attuazione della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico”;
- D.Lgs. 31/09/97 n°277 „Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”;
- Decreto del Min. Poste e Telecomunicazioni, 4/10/1982 "Modificazioni al DM 12/12/1947 relativo alla disciplina delle derivazioni telefoniche interne";
- Decreto del Min. Poste e Telecomunicazioni, 4/10/1982 "Norme in materia di autorizzazione per la installazione di impianti telefonici interni";

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- Legge 109 del 28/3/1991 "Nuove disposizioni in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni", e suo Regolamento di attuazione 314 del 23/5/1992.

Prescrzioni legislative supplementari per:

- singoli componenti di impianto, quali trasformatori di potenza per distribuzione, trasformatori di misura, organi di comando, apparecchiature di controllo (telecamere, monitor, rivelatori, ecc.);

- impianti speciali (telefonici, televisivi, antiintrusione, controllo accessi, ecc.);

- impianti per luoghi particolari (maggior rischio elettrico, maggior rischio in caso di incendio, con pericolo di esplosione, ecc.);

sono riportate in dettaglio nei paragrafi corrispondenti.

2.1 NORMATIVE APPLICABILI

In base alla destinazione finale d'uso degli ambienti interessati, dovranno essere rispettate le prescrizioni normative dettate da:

- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata";

- CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in C.A. e a 1500 V in C.C.";

- CEI 17-13/1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per Bassa Tensione. Parte 1:Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";

- CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare." Si sottolinea come, in conformità a quanto prescritto dalla Normativa CEI 23-51, i quadri di distribuzione con corrente nominale maggiore di 32A (e minore di 125A), dovranno essere sottoposti a verifiche analitiche dei limiti di sovratemperatura, secondo le modalità illustrate dalla stessa CEI 23-51;

- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";

- CEI 20-22: "Prova dei cavi non propaganti l'incendio";

- CEI 20-38: ""Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi";

- CEI 34-21: "Apparecchi di illuminazione. Parte I: prescrizioni generali e prove"

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- EN 60598-2-22: “Apparecchi di illuminazione. Parte II: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza”

- ISO 3684: “Segnali di sicurezza, colori”

- UNI EN 1838: “Illuminazione di emergenza”

- Norma UNI 9795 : “Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d’incendio”

- Norma UNI-CIG 7129: “Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione”;

- CEI 81-1: “Protezione delle strutture contro i fulmini”

- CEI 81-10: “Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del richio dovuto al fulmine”

Dovranno inoltre essere considerate le raccomandazioni contenute all’interno delle seguenti Guide:

- CEI 11-25 “Correnti di corto circuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0. Calcolo delle correnti”;

- CEI 11-28 “Guida d’applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”;

- CEI 11-35 “Guida all’esecuzione delle cabine elettriche d’utente”;

- CEI 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria”;

- CEI 64-50 ”Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.”

- CEI 64-53: “Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.”

La definizione delle norme da rispettarsi per

- singoli componenti di impianto, quali trasformatori di potenza per distribuzione, trasformatori di misura, organi di comando, apparecchiature di controllo (telecamere, monitor, rivelatori, ecc.);

- impianti speciali (telefonici, televisivi, antiintrusione, controllo accessi, ecc.);

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- impianti per luoghi particolari (maggior rischio elettrico, maggior rischio in caso di incendio, con pericolo di esplosione, ecc.);

è riportata in dettaglio nei relativi paragrafi.

3. PROTEZIONI CONTRO I SOVRACCARICHI

Come stabilito dalla Norma CEI 64-8/4 par. 433.2, si dovrà ricercare il rispetto delle seguenti condizioni:

$$I_B = I_n = I_Z$$

$$I_f = 1.45\ I_Z$$

dove I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione.

Per i dispositivi di protezione regolabili, la corrente I_n è la corrente di regolazione scelta per il dispositivo di protezione contro il sovraccarico.

La protezione delle condutture dal sovraccarico sarà ottenuta mediante adozione di relè termici e di interruttori automatici dotati di sganciatori termici.

3.1 PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI

La protezione contro i cortocircuiti sarà ottenuta mediante adozione di interruttori automatici e fusibili.

Come stabilito dalla Norma CEI 64-8/4 par. 434.3, si dovrà fare in modo che ogni dispositivo di protezione risponda alle due seguenti condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione:

  $$PI \geq I''_{k\ max}$$

  dove $I''_{k\ max}$ è il valore efficace della corrente di corto circuito simmetrica massima, cioè per guasto ad inizio linea.

- in condizioni di corto circuito, l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore (o serie di interruttori) a monte del punto di guasto deve essere inferiore all'energia specifica tollerabile dal cavo in esame:

  $$I^2 t = K^2 S^2$$

dove

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

$I^2 t$ = Integrale di Joule del dispositivo di protezione

K = 145 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica (EPR);

135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria;

115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

S = Sezione del rame in mm^2

Inoltre, per gli interruttori automatici, il potere di stabilimento (o potere di chiusura) dell'interruttore deve essere maggiore del valore di cresta i_p della corrente di corto circuito massima, calcolato secondo la norma CEI EN 60909-0 (CEI 11.25) par. 4.3.1.1, come:

$$i_p = k \sqrt{2}\ I''_k$$

con k funzione del rapporto X/R della linea a monte del dispositivo

Dovrà essere garantita la selettività di intervento tra gli interruttori automatici generali di quadro e gli interruttori automatici posti sulle singole partenze.

3.2 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione da contatti diretti, mirata ad evitare contatti accidentali con parti normalmente in tensione, sarà ottenuta mediante il conseguimento di almeno una delle seguenti condizioni:

- isolamento;
- separazione con barriere od involucri;
- salvaguardia addizionale tramite dispositivi differenziali.

A tal fine:

- Tutti i conduttori elettrici dovranno possedere un grado di isolamento minimo U0/U=450/750V;
- Tutti gli involucri dovranno possedere grado di protezione minimo IP2X o IPXXD.

3.3 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione da contatti indiretti, mirata a garantire un accettabile grado di sicurezza in caso di contatto con parti dell'impianto elettrico normalmente non attive, sarà conseguita applicando le seguenti soluzioni:

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- Interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a massa del sistema: saranno utilizzati dispositivi di protezione (in genere interruttori differenziali) coordinati con l'impianto di terra per sistemi TT o dispositivi di protezione coordinati con le impedenze del circuito per sistemi TN;

- Collegamento dei conduttori di protezione all'impianto di messa a terra;

- Utilizzo di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente.

4 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI FASE

Le sezioni dei cavi dovranno essere scelte in modo da rispettare la condizione $I_Z \geq I_B$ (dove I_Z = portata del cavo e I_B = corrente di impiego) e verificare il criterio della massima caduta di tensione ammissibile, fissata al 4% a regime in corrispondenza della corrente di impiego I_B e al 10% all'avviamento.

La massima caduta di tensione ammissibile si intende verificata considerando la tensione nominale ai terminali di arrivo della linea di alimentazione all'origine dell'impianto.

La corrente di impiego I_B dovrà essere valutata considerando le apparecchiature funzionanti a fattore di potenza cosf nominale: al fine di mantenere un fattore di potenza superiore a 0.9, potrà essere necessario prevedere un quadro di rifasamento automatico.

Nelle valutazioni analitiche dovranno essere impiegati opportuni coefficienti di utilizzazione e di contemporaneità.

5 CAVI

Si definisce cavo l'insieme dei conduttori, degli isolanti, delle guaine e delle armature di protezione o di schermatura specificamente costruito per convogliare la corrente sia ai fini del trasporto dell'energia che di trasmissione di segnali.

I cavi in uso negli impianti elettrici utilizzatori in BT sono caratterizzati fondamentalmente dalla tensione nominale, dal materiale isolante, dalla guaina protettiva, dalla flessibilità, dal numero delle anime e dalla sezione del conduttore di ciascuna anima.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

La tensione nominale adeguata a tensioni di esercizio di 230/400 V è U_O/U = 300/500 V per cavi a posa fissa. Per sistemi di posa meno impegnativi (monofase 230 V) può essere sufficiente la tensione nominale U_O/U = 300/300 V (U_O valore efficace della tensione tra uno qualsiasi dei conduttori e la terra; U valore efficace della tensione tra due conduttori di un cavo multipolare o di un sistema con cavi unipolari.

Per posa fissa in ambienti speciali o per posa interrata occorrono tensioni nominali più elevate (U_O/U = 450/750 V oppure 0,61 kV).

La portata di un cavo dipende dalla sezione, dal tipo di conduttore e dall'isolante, ma anche dalla temperatura ambientale e dalle condizioni di posa.

La Norma CEI-UNEL 3504/1 (fascicolo 3516) permette di calcolare, in determinate condizioni di posa e ambientali:

- la corrente massima I_Z che il cavo può sopportare ininterrottamente data la sua sezione S;
- la sezione minima del cavo, data la corrente massima ammissibile I_Z;

utilizzando la relazione $I_Z = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2$

dove:

I_0 = portata ordinaria in aria a 30°C

K_1 = fattore di temperatura

K_2 = fattore di posa.

6 COMANDO DI EMERGENZA

La struttura dovrà essere dotata di comando di emergenza per sezionare tutti i circuiti che possono causare pericolo, eccetto circuiti quali quelli dell'illuminazione di emergenza o delle pompe antincendio.

Il comando di emergenza dovrà essere realizzato mediante un dispositivo ad azione multipolare ed essere installato fuori dall'autorimessa, in posizione facilmente individuabile ed accessibile e dovrà essere protetto contro l'azionamento intempestivo: in particolare potrà ad esempio essere installato entro una custodia sotto vetro, da rompere in caso di necessità.

Quali dispositivi di comando di emergenza potranno essere impiegati:

- interruttori automatici;

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- interruttori megnetotermici e differenziali o interruttori differenziali puri, predisposti o meno per lo sgancio di emergenza;
- interruttori di manovra;
- contattori con comando a distanza agente sul circuito di alimentazione.

Nei dispositivi comandati a distanza, l'apertura deve avvenire per diseccitazione delle bobine o con metodi che garantiscano lo stesso grado di sicurezza, secondo quanto richiesto dalla Norma CEI 64-8/5 art. 537.4.3.

7 IMPIANTO DI TERRA

Dovrà essere realizzato un impianto di messa a terra in conformità con le seguenti norme:

- Norma CEI 64-8 per impianti BT;
- Norma CEI 11-1 per impianti MT e coordinamento con l'impianto BT.

Tale impianto dovrà essere progettato in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili (determinate generalmente mediante calcolo);
- evitare danni a componenti elettrici e beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

I parametri da considerare per il dimensionamento dell'impianto saranno pertanto:

- il valore della corrente di guasto a terra;
- la durata del guasto a terra;
- le caratteristiche del terreno.

Generalmente l'impianto sarà costituito da più dispersori orizzontali, verticali od inclinati, interrati o infissi nel terreno meccanicamente. I dispersori orizzontali dovranno essere interrati ad una profondità da 0,5m a 1m sotto il livello del terreno, e comunque al di sotto dello strato soggetto al gelo. In caso di picchetti verticali infissi, la sommità di ogni picchetto dovrà essere situata sotto il livello del terreno.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori equipotenziali dovranno essere in accordo con le norme CEI vigenti.

La resistenza totale dell'impianto di terra dovrà essere tale che in corrispondenza della massima corrente da disperdere non dia luogo a tensioni di contatto e di passo superiori a quelle stabilite dalle norme CEI vigenti.

Non sarà ammesso l'uso di sali chimici per migliorare la resistività del terreno e quindi la resistenza dell'impianto di terra.

Tutte le masse e le masse estranee simultaneamente accessibili dovranno essere collegate all'impianto di terra. Gli elementi di impianto realizzati in classe II non dovranno essere messi a terra.

Le schermature dei cavi dovranno essere collegate a terra da un solo lato per evitare disturbi sui cavi di segnale.

Ai fini del coordinamento dell'impianto di terra BT con l'impianto di terra MT, ed in particolare per la realizzazione o meno di un impianto di terra comune dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui alla Norma CEI 11-1 9.4.

7.1 CRITERI REALIZZATIVI DELL'IMPIANTO DI TERRA PER IMPIANTI IN BT

Per progettare e realizzare correttamente l'impianto di terra valgono i criteri generali nel seguito esposti:

1) Determinazione della resistenza di terra

Il valore della resistenza di terra può essere ricavato seguendo le indicazioni riportate al capitolo 2 della Guida CEI 64-12 (Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario) che, in funzione del sistema di distribuzione TT o TN, sintetizza il processo di determinazione del valore della resistenza di terra in due schemi a blocchi di facile consultazione.

2) Scelta del dispersore

La scelta del dispersore, deve essere effettuata sulla base di considerazioni tecniche, economiche ed ambientali.

Valutazioni tecniche inducono a realizzare un sistema che possa raggiungere il valore di resistenza calcolato ed una buona equipotenzialità. L'utilizzo di dispersori di fatto facilita il raggiungimento di tali obbiettivi.

L'aspetto economico induce ad evitare inutili sprechi di materiale. In particolare nei sistemi TT l'utilizzo degli elementi di fatto può spesso da solo garantire il raggiungimento di accettabili valori della resistenza di terra. In questi sistemi, in ogni

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

caso, anche con l'uso di elementi verticali (dispersori a picchetto) si può ottenere un valore di resistenza soddisfacente.

Esistono infine situazioni in cui le caratteristiche morfologiche del terreno (ad esempio la presenza di rocce) o ambientali (terreni con elevata resistività) rendono necessario l'uso di maglie, di elementi orizzontali o trivellazioni per elementi verticali profondi.

3) Dimensionamento dei conduttori di terra e di protezione

Il conduttore di terra deve essere in grado, anche in funzione delle condizioni di posa di:

- portare al dispersore la corrente di guasto;

- resistere alla corrosione;

- resistere ad eventuali sforzi meccanici.

Le condizioni di cui sopra si ritengono convenzionalmente soddisfatte quando i conduttori di terra e di protezione hanno sezioni non inferiori a quelle indicate nelle Tab. A72/1 e A72/2.

Tab. A72/1 - Sezioni minime dei conduttori di terra

	Rame [mm^2]	**Acciaio zincato [mm^2]**
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto contro la corrosione, ma senza protezioni meccaniche	16	16
Protetto sia contro la corrosione sia meccanicamente	Si applica la Tab. A72/2	

Tab. A72/2 - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione

Sezione dei conduttori di fase S [mm^2]	**Sezione minima del conduttore di protezione S_p [mm^2]**
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

Nota: quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

2,5 mm^2 se è protetto meccanicamente

4 mm2 se non è prevista una protezione meccanica.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

7.2 DEFINIZIONI DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO DI TERRA

Gli elementi costitutivi l'impianto di terra sono:

1) Dispersore

Corpo conduttore o gruppi di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra.

Il dispersore può essere:

- intenzionale, quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici;

- di fatto, quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti (armature di fondazioni, ecc.).

I dispersori possono essere costituiti dai seguenti componenti metallici:

- tondi, profilati, tubi;

- nastri, corde metalliche;

- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;

- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;

- tubazioni metalliche dell'acqua, solo con il consenso dell'esercente dell'acquedotto;

- altre strutture metalliche per liquidi o gas infiammabili.

Le dimensioni minime ed i materiali dei dispersori intenzionali, sono riportate nella Tab. A71/1.

Tab. A71/1 - Dispersori intenzionali: tipologia, materiali e dimensioni minime raccomandate

	Tipo di elettrodo	**Dimensioni**	**Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)**	**Rame**
	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm)	3	3

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Per posa nel terreno		Sezione (mm^2)	100	50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm^2)	50	35
	Conduttore cordato	∅ ciascun filo (mm) Sezione corda (mm^2)	1,8 50	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	∅ esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
	Picchetto massiccio (2)	∅ (mm)	20	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50	5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm^2).

(2) In questo caso è consentito anche l'impiego di acciaio rivestito di rame, purché il rivestimento abbia seguenti spessori minimi:

- per deposito elettrolitico: 100 μm

- per trafilatura: 500 μm.

2) Terra

Il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico è convenzionalmente uguale a zero.

3) Conduttore di terra

Conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro.

Su di esso deve essere previsto, in posizione accessibile, un dispositivo di interruzione, meccanicamente robusto, apribile solo a mezzo di un attrezzo ed elettricamente sicuro nel tempo, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.

4) Collettore (o nodo) principale di terra

Elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale se esistente.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

5) Conduttori equipotenziali

Realizzano il collegamento equipotenziale, ossia il collegamento elettrico che mette diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale. Tale collegamento evita la presenza di tensioni pericolose tra masse che sono accessibili simultaneamente. Il collegamento equipotenziale che costituisce un principio fondamentale di sicurezza contro i contatti indiretti, viene attuato mediante:

- conduttore equipotenziale principale**:** collega direttamente tutte le masse al collettore principale di terra;

- conduttore equipotenziale supplementare**:** ripete localmente il collegamento equipotenziale principale e deve comprendere tutte le masse dei componenti elettrici simultaneamente accessibili e le masse estranee, collegandole al conduttore di protezione.

6) Conduttore di protezione

Conduttore prescritto come misura di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:

- masse;

- masse estranee;

- punto di terra della sorgente di alimentazione o neutro artificiale al collettore principale di terra.

7) Conduttore di neutro

Conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.

8) Massa

Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (cedimento dell'isolamento principale interposto tra le parti attive e le masse).

Nota

Sono da considerarsi masse per esempio:

- carcasse di motori elettrici;

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- blindo sbarre (involucro);

- strutture metalliche di apparecchiature elettriche (interruttori, quadri, ecc.);

- controsoffittature metalliche sulle quali siano adagiati direttamente i cavi di illuminazione degli apparecchi;

- canaline metalliche passacavi.

Non sono da considerarsi masse:

- parti conduttrici separate dalle parti attive da un isolamento doppio o rinforzato;

- parti conduttrici in contatto con una massa;

- parti conduttrici, situate all'interno di un apparecchio, non in tensione in servizio ordinario ma che possono andare in tensione e accessibili solo dopo aver rimosso, in genere con l'uso di un attrezzo, un involucro saldamente fissato.

9) Massa estranea

Parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre dei potenziali pericolosi, generalmente il potenziale di terra.

Nota

Sono da considerarsi masse estranee ad esempio gli elementi metallici in buon collegamento con il terreno con bassa resistenza verso terra, cioè: tubazioni (idriche, del gas, del riscaldamento, oleodotti), binari, serbatoi in contatto con il terreno, cancellate, ringhiere, ecc.

10) Parte attiva

Conduttore o parte conduttrice in tensione in servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro ma escluso il conduttore PEN.

11) Conduttore PEN

Conduttore che svolge contemporaneamente le funzioni di conduttore di protezione (PE) e di neutro (N).

Nota

Nei sistemi TN un solo conduttore di protezione a posa fissa che abbia una sezione ≥ 10 mm^2 se in rame o ≥ 16 mm^2 se in alluminio, può assolvere alle due funzioni, a

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

condizione che la parte dell'impianto interessata non sia posta a valle di un dispositivo differenziale.

8 TA e TV

I trasformatori di misura dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- CEI EN 60044-1 - Classificazione CEI 38-1: Trasformatori di misura Parte 1: Trasformatori di corrente;
- CEI EN 60044-2 - Classificazione CEI 38-2: Trasformatori di misura Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi;
- CEI 38-4 - Classificazione CEI 38-4: Trasformatori di misura Parte 3: Trasformatori combinati.

I trasformatori dovranno consentire all'operatore di procedere senza alcun pericolo all'espletamento delle seguenti funzioni:

- esecuzione sul posto delle verifiche e delle prove tramite apposite morsettiere;
- verifica delle connessioni secondarie;
- sostituzione dei trasformatori.

I trasformatori destinati alle misure fiscali potranno essere utilizzati anche per altri scopi, purché i trasformatori di corrente siano provvisti di nuclei separati ed i trasformatori di tensione abbiano avvolgimenti e morsettiere secondarie separate da quelle sigillate per le misure fiscali.

Le caratteristiche costruttive, di installazione e di funzionamento dei TA e TV dovranno essere almeno le seguenti:

Trasformatori di corrente

- fattore limite di precisione tale da garantire il corretto funzionamento della protezione associata;
- ubicazione in prossimità dell'apparecchio di protezione interessato e se separati da quelli di interruzione, a valle di questi ultimi rispetto alla sorgente di alimentazione;
- caratteristiche termiche e dinamiche adeguate all'intensità ed alla durata delle correnti di corto circuito nel punto di installazione.

Trasformatori di tensione

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- protezione sul lato del primario con fusibili idonei o separabili dalla rete in caso di guasto dei trasformatori stessi;

- idonei a sopportare un carico totale contenuto nei limiti erogabili dai trasformatori stessi, nella classe di funzionamento prevista;

- adozione di mezzi atti a prevenire i fenomeni di ferrorisonanza nel caso di trasformatori inseriti tra fase e terra nei sistemi con neutro isolato.

9 CONDUTTURE PER IMPIANTI ALL'APERTO

L'alimentazione degli impianti all'aperto sarà realizzata mediante circuiti dedicati, derivati dal quadro elettrico generale.

Le linee di alimentazione saranno costituite da:

- nelle tratte interrate:

    - cavi con guaina, posati entro tubazioni e cavidotti interrati a profondità maggiore di 50cm. Ove tal profondità non sia raggiungibile, le tubazioni/cavidotti dovranno essere protetti da lastre di acciaio o coperture in cemento che garantiscano sufficiente protezione meccanica;

- nelle tratte a vista:

    - cavi con guaina;

    - cavi senza guaina posati entro canalizzazioni, per le quali sia assicurata la tenuta all'acqua nei giunti;

    - cavi ad isolamento minerale.

10 IMPIANTO PER ACCESSI MOTORIZZATI

Per i punti di accesso alla struttura saranno previsti cancelli muniti di sistemi di apertura/chiusura motorizzati, conformi alle richieste delle norme UNI EN 12453 e UNI EN 12455.

Le due norme trattano di "Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa – Sicurezza in uso di porte motorizzate"; in particolare la UNI EN 12453 si occupa dei requisiti relativi alla sicurezza d'uso dei cancelli, mentre la UNI EN 12445 si occupa dei metodi di prova da applicare ai cancelli per dimostrarne la conformità ai requisiti richiesti dalla UNI EN 12453.

I cancelli motorizzati dovranno rispettare la Direttiva Macchine (89/392/CEE) e le sue successive modifiche, recepita in Italia con il DPR 459/96, fino al testo unificato della Direttiva, la 98/37/CE.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

La norma UNI EN 12453 prescrive le misure di sicurezza da adottare per ridurre al massimo il livello di rischio: ad esempio, il livello minimo di protezione da adottare per il bordo principale di chiusura è riassunto in tabella 1.

	Tipologia di utilizzo della chiusura		
Tipologia dei comandi di attivazione	Gruppo 1 Persone informate (uso in area privata)	Gruppo 2 Persone informate (uso in area pubblica)	Gruppo 3 Persone non informate (uso illimitato)
Comando a uomo presente	A	B	Non è possibile
Comando a distanza e chiusura in vista (es. infrarosso)	C oppure E	C oppure E	C e D oppure E
Comando a distanza e chiusura non in vista (es. onde radio)	C oppure E	C e D oppure E	C e D oppure E
Comando automatico (es. comando di chiusura temporizzata)	C e D oppure E	C e D oppure E	C e D oppure E

Tabella 1 – Livello minimo di protezione da adottare per il bordo principale di chiusura – UNI EN 12453

In tabella 1, le persone sono suddivise in tre gruppi, riguardo al tipo d'uso che viene fatto della chiusura automatizzata, e sono definiti i possibili metodi di protezione utilizzabili:

Gruppi

- *Gruppo 1*. Solo un limitato numero di persone è autorizzato all'uso, e la chiusura non è in un'area pubblica (ad esempio accessi verso edifici/servizi per i soli lavoratori dipendenti o una parte di loro adeguatamente informati);

- *Gruppo 2*. Solo un limitato numero di persone è autorizzato all'uso, ma in questo caso la chiusura è in un'area pubblica (ad esempio un cancello che accede alla pubblica via,e che può essere utilizzato solo dai dipendenti);

- *Gruppo 3*. Qualsiasi persona può utilizzare la chiusura automatizzata, che quindi è situata sul suolo pubblico (ad esempio i cancelli di accesso all'area portuale).

Protezione

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- *Protezione A*. La chiusura viene attivata tramite un pulsante di comando con la persona presente, cioè ad azione mantenuta;

- *Protezione B*. La chiusura viene attivata tramite un comando con la persona presente, attraverso un selettore a chiave o simile, per impedirne l'utilizzo a persone non autorizzate;

- *Protezione C*. Limitazione delle forze dell'anta della porta o cancello. Cioè la forza di impatto deve rientrare in una curva stabilita dalla normativa, nel caso il cancello colpisca un ostacolo;

- *Protezione D*. Dispositivi, come le fotocellule, atte a rilevare la presenza di persone od ostacoli. Possono essere attivi su un solo lato o su entrambi i lati della porta o cancello;

- *Protezione E*. Dispositivi sensibili, come le pedane o le barriere immateriali, atti a rilevare la presenza di una persona, ed installati in modo che questa non possa in alcun modo essere urtata dall'anta in movimento. Questi dispositivi devono essere attivi in tutta la "zona pericolosa" del cancello. Per "zona pericolosa" la Direttiva Macchine intende una qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona esposta costituisca un rischio per la sicurezza e la salute di detta persona.

La norma UNI EN 12453 prescrive inoltre che circuito di comando dell'automazione sia realizzato in modo da impedire il verificarsi di situazioni pericolose in presenza di un guasto singolo: la struttura delle unità di controllo dovrà essere pertanto realizzata in conformità alla norma EN 954-1 "Sicurezza dei macchinari, componenti dei sistemi di controllo relativi alla sicurezza".

Le condizioni richieste potranno essere raggiunte, ad esempio, attraverso:

- la ridondanza delle possibili parti soggette a guasto (categoria 3 della EN 954-1), in modo che la funzione di sicurezza rimanga attiva anche in caso di guasto, oppure

- un monitoraggio ciclico del corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza (categoria 2 della EN 954-1). Ad ogni ciclo di apertura/chiusura verrà effettuato il controllo, ed in caso di rilevamento guasto verrà impedito il movimento dell'anta.

Sull'installazione dei cancelli automatici occorre infine ricordare la Direttiva Macchine stabilisce che l'installatore che motorizza una porta o un cancello ha gli stessi obblighi del costruttore di una macchina, in altre parole diventa esso stesso il costruttore della macchina.

L'installatore della macchina dovrà quindi predisporre un fascicolo tecnico per ogni cancello, riportante:

- Il disegno complessivo del cancello automatico e dello schema elettrico di comando e di potenza (in genere presenti nel manuale di installazione del cancello);

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- L'analisi dei rischi presentati dal cancello/porta e le descrizioni delle soluzioni adottate;
- I manuali tecnici dei singoli componenti e i manuali di installazione e manutenzione del cancello;
- La lista dei componenti utilizzati con le loro dichiarazioni di conformità;
- Le istruzioni d'uso e le avvertenze generali per la sicurezza dell'impianto (con copia da consegnare anche all'utilizzatore);
- Il registro di manutenzione dell'impianto (con copia da consegnare anche all'utilizzatore);
- La dichiarazione di conformità dell'impianto (con copia da consegnare anche all'utilizzatore).

nonché applicare sulla chiusura motorizzata la marcatura CE.

11 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici di bassa tensione devono far riferimento alla Norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1):
- tipo AS (apparecchiature di serie soggette a prove di tipo);
- tipo ANS (apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo).

Quando un quadro è destinato ad applicazioni domestiche o similari, ossia all'installazione in luoghi dove opera personale non addestrato viene definito:
- ADS che deve rispondere a prescrizioni supplementari come prescrive la norma CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) o alla Norma CEI 23-51.

Il costruttore del quadro dovrà apporre sul quadro una targa con le caratteristiche specificate dalle norme relative al quadro. Ogni quadro elettrico dovrà essere dotato di rapporto di prova che certifica il superamento delle prove di tipo e delle verifiche previste dalla Norma. I quadri che potranno essere installati si suddividono secondo le tipologie di realizzazione in :
- armadi;
- cassette a parete.

Gli armadi possono essere realizzati con forme di segregazione delle apparecchiature di tipo 1-2-3-4 distinte in funzione della separazione tra unità funzionali, sbarre, terminali di uscita. I quadri saranno realizzati con carpenteria in lamiera elettrozincata sulle due facce, spessore almeno 15/10 mm, rivestimento anticorrosione, con polveri eposso-poliestere polimerizzate a caldo.

Il quadro sarà dimensionato per ospitare una scorta di apparecchiature pari al 30÷40% in più rispetto alle apparecchiature necessarie previste in progetto.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

L'interruttore generale sarà dotato di bloccoporta oppure l'asportazione dei pannelli dovrà essere possibile solo attraverso l'uso di attrezzo.
All'interno i quadri saranno dotati di barre DIN per il fissaggio delle apparecchiature modulari e/o di piastre di fissaggio per interruttori scatolati.
I cablaggi interni verranno realizzati tramite conduttori di tipo N07V-K con sezione non inferiore a 1,5 mmq posati in apposite canaline a pettine in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 23-22. Esse saranno installate con collari di tenuta cavi, separatori longitudinali nel caso di linee a differenti livelli di tensione o che comunque debbano rimanere separate e coperchi su tutta la lunghezza della canalina. Per quadri di dimensioni più grandi la realizzazione della distribuzione interna potrà essere realizzata tramite un sistema di sbarre interno.
Per il cablaggio delle apparecchiature si dovranno utilizzare dei sistemi a pettine, essi dovranno essere montati a scatto sul supporto posteriore del profilato DIN in alluminio. Dovranno essere tagliabili agevolmente in modo da ottenere le lunghezze desiderate. Particolare attenzione dovrà essere prestata durante l'operazione di rifinitura delle sbavature onde evitare danneggiamenti agli isolamenti dei cavi eventualmente interessati. Le estremità tagliate saranno dotate di testate di chiusura laterali per garantire l'isolamento elettrico. L'alimentazione dei pettini e dei relativi apparecchi installati, dovrà avvenire attraverso i morsetti tradizionali di un solo interruttore della fila.
I colori dei cavi per i cablaggi interni saranno scelti in modo da poter identificare le linee a piena tensione (nero, blu, marrone) ed ausiliari (24V 0 12V) (rosso arancio).
Le apparecchiature dei sistemi SELV e PELV saranno separate dalle altre mediante setti separatori. Le morsettiere saranno conformi alle norme CEI 17-48 e CEI 17-62. La morsettiera sarà installata nell'apposito vano in posizione verticale, oppure orizzontalmente nella parte inferiore o superiore al quadro.
L'ingresso e l'uscita delle linee dal quadro potrà avvenire dall'alto o dal basso con appositi raccordi, realizzati in modo da non compromettere il grado di protezione massimo previsto.
Le cassette ed i centralini a parete possono essere realizzate con carpenteria metallica o in poliestere.
Le cassette con carpenteria metallica in lamiera elettrozincata 10/10 devono essere conformi alle prescrizioni esposte per quanto riguarda gli armadi.
Le cassette in poliestere rinforzato saranno installate dove non esistono particolari problemi di sollecitazioni meccaniche e da parte di agenti esterni corrosivi che possono danneggiare il poliestere. L'installazione dei centarlini e delle cassette da parete dovrà essere effettuata curando in modo particolare le seguenti fasi

- le linee in ingresso e uscita possederanno appositi raccordi che garantiscono il grado di protezione previsto;
- all'interno del quadro non saranno installate apparecchiature che non permettono la chiusura della portella del quadro stesso;
- gli spazi vuoti rimasti sul fronte del quadro dovranno essere coperti con appositi coprifori;
- durante l'installazione si dovrà prevedere la presenza o meno di eventuali condizioni esterne sfavorevoli che possono arrecare danni alla struttura del quadro e delle apparecchiature interne.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

12 BAGNI E DOCCE

I locali da bagno e per doccia sono considerati dalla Norma CEI 64-8 ambienti particolari nei quali si applicano le prescrizioni contenute alla sezione 701.

La Norma suddivide i locali in 4 zone:

Zona 0: è il volume interno alla vasca da bagno o al piatto della doccia.

Zona 1: è quella delimitata dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto della doccia ed avente un'altezza di 2,25 m, misurata a partire dal pavimento; quando il fondo della vasca da bagno o il piatto della doccia si trovano a più di 0,15 m sopra il pavimento, l'altezza di 2,25 m viene misurata a partire da questo fondo.

Zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto della doccia, largo 0,6 m ed alto 2,25 m dal pavimento.

Zona 3: è il volume al di fuori della zona 2 avente una larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia) ed un'altezza di 2,25 m dal pavimento.

Nulla deve essere installato nella zona 0; le regole di installazione delle restanti zone sono riassunte nella tabella C160/1.

Tabella C160/1

	ZONA 1	**ZONA 2**	**ZONA 3**
Protezione minima contro la penetrazione dei liquidi	IPX4	IPX4	IPX1
Dispositivi di comando, protezione, ecc.	Non ammessi	Non ammessi	Ammessi se protetti con interruttore differenziale

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

			con I_{dn} ? 30 mA
Apparecchi utilizzatori	Ammessi - apparecchi fissi Selv - Scaldacqua (se con grado di protezione IPX4)	Sono ammessi, oltre a quelli della zona 1 gli apparecchi illuminanti, di riscaldamento, le unità per idromassaggio di classe II o di classe I, con interruttore differenziale I_{dn} ??30 mA	Nessuna limitazione (valgono le regole generali)
Prese a spina	Non ammesse	Ammesse le prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore di isolamento di classe II incorporato	Ammesse, purchè protette con interruttore differenziale con I_{dn} ??30 mA
Condutture elettriche (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II, senza tubazioni metalliche.		Nessuna limitazione (valgono le regole generali)
Collegamento equipotenziale supplementari	Obbligatorio	Obbligatorio	Obbligatorio

Il collegamento equipotenziale supplementare nei locali da bagno è prescritto dall'art. 701.413.1.6 della Norma CEI 64-8 e deve:

- collegare tutte le masse estranee all'ingresso (o all'uscita) del locale;
- i conduttori di rame devono avere sezione 2,5 mm^2 se in tubo, 4 mm^2 se sotto intonaco o pavimento;
- le giunzioni devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni;
- è vietata l'inserzione di interruttori o fusibili nei conduttori del collegamento equipotenziale che viceversa dev'essere collegato al più vicino conduttore di protezione.

Nei bagni ciechi l'aspirazione forzata è obbligatoria.

L'apparecchio di aspirazione dev'essere dotato di temporizzatore e, laddove necessario, di regolatore di velocità.

I coefficienti di ricambio d'aria consigliati sono:

- 6 volumi/ora in espulsione continua;
- 12 volumi/ora in espulsione forzata intermittente.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

13 SERIE CIVILE DA INCASSO

Le apparecchiature della serie civile da incasso devono essere conformi alle "*Prescrizioni generali*" contenute nella norma CEI EN 60669-1 "Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare", nonché alle ulteriori norme del CT23 del CEI relative ai singoli componenti.

Le apparecchiature devono poter essere installate in scatole rettangolari o rotonde, secondo le indicazioni del Committente.

Interruttori serie civile

Gli interruttori della serie civile da incasso devono rispondere ai seguenti requisiti:

- essere conformi alla relativa norma di prodotto;
- avere correnti nominali non inferiori a 16 A;
- garantire il comando sia di carichi con lampade a incandescenza, che carichi con lampade fluorescenti;
- avere dimensioni modulari ed essere componibili e affiancabili con altre apparecchiature della stessa serie;
- essere dotati di un dispositivo a molle o a scatto per l'inserimento e il disinserimento dal supporto;
- possedere una vita meccanica non inferiore a 40.000 manovre effettuate alla corrente e tensione nominale dichiarate ed un fattore di potenza di prova pari a 0,6±0,05.

Prese di corrente

- le prese possono avere portata 10 o 16 A;
- le prese UNEL (Shuko) devono consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con terra centrale;
- le prese per l'alimentazione di reti di personal computer (con UPS) è consigliabile che siano conformi alle Norme UNEL. In alcuni casi può essere utile ricorrere a prese per circuiti preferenziali di diverso colore (generalmente rosso).

L'inserimento delle prese deve avvenire dalla parte anteriore delle armature mediante un montaggio a scatto.

Il tipo di aggancio deve essere tale da garantire l'intercambiabilità dei componenti.

Occorre inoltre che vengano osservate le seguenti prescrizioni:

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio, non devono alterare il fissaggio né sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento;

- per le prese fisse per uso domestico e similare l'asse d'inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale; tale asse deve rispettare le seguenti distanze dal piano di calpestio:

  - 175 mm nel caso di prese a parete (con montaggio incassato o sporgente);

  - 70 mm nel caso di prese da canalizzazioni (o zoccoli);

  - 40 mm nel caso di prese da torrette o calotte (a pavimento);

- quando le prese sono installate in torrette o calotte oppure in scatole di derivazione a livello del pavimento, il fissaggio al pavimento deve assicurare il grado di protezione IP 52; fanno eccezione le applicazioni sui pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati) laddove per la pulitura non è previsto lo spargimento di liquido;

- nelle installazioni che comportano l'innesto delle spine con l'asse verticale (laddove questo tipo di inserzione è ammessa) è necessario assicurare la tenuta stagna alla polvere e agli spruzzi d'acqua degli organi di presa quando la connessione è inattiva e dall'accoppiamento completo (presa e spina) quando la connessione è attiva;

- le prese a spina devono sempre essere provviste di un contatto di protezione da collegare al conduttore di protezione e possono essere utilizzate come dispositivi di sezionamento; in tal caso dev'essere impedita qualsiasi chiusura non intenzionale del circuito;

- a monte delle prese a spina devono essere installati idonei dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di sovraccarico, onde evitare riscaldamenti pericolosi degli isolanti, dei collegamenti e delle prese a spina stesse.

Supporti, scatole e placche

Il supporto avvolge gli apparecchi e separa completamente le parti attive e i conduttori di collegamento della placca.

Deve altresì essere garantita l'assenza di rischi da elettrocuzione nel caso di distacco dei conduttori dai morsetti degli apparecchi installati.

Le scatole e le placche (qualora realizzate con tecnopolimeri) devono possedere le caratteristiche di resistenza meccanica, tecnica e di autoestinguenza previste dalle

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

rispettive norme di prodotto; in particolare per quanto riguarda la resistenza al fuoco valgono le prescrizioni riportate nella Tab. E480/1.

Tab. E480/1

Condizioni di prova per la resistenza al calore e al fuoco	
Parti che tengono in posizione le parti che portano corrente o parti del circuito di terra	Prova del filo incandescente a 850°C (norme CEI 50-11 = IEC 695.2.1)
Parti che non tengono in posizione le parti che portano corrente o che hanno sola funzione di involucro	Prova del filo incandescente a 650°C (norme CEI 50-11 = IEC 695.2.1)

Le placche costituiscono il completamento, sulla parte anteriore, degli apparecchi montati all'interno della scatola. Ferma restando la scelta del Committente per quanto concerne tipologia, colore ed ogni altro aspetto estetico, è consigliato che le placche siano del tipo ad aggancio frontale a scatto, mentre lo sgancio deve essere possibile solo mediante utensile.

L'insieme apparecchio + supporto + placca da incasso installato in posizione verticale deve garantire almeno il seguente grado di protezione:

- con apparecchi a fronte chiuso (comandi, suonerie, segnalatori, ecc.) IP41
- con apparecchi a fronte aperto (prese, ecc.) IP21

Da ultimo si richiamano le raccomandazioni della Guida CEI 64-50 da attuare nella fase installativa relativamente all'integrità delle cassette, delle scatole, delle placche e dei coperchi; in particolare:

- art. 3.2.2.6: durante le varie fasi di esecuzione delle opere edili è necessario proteggere cassette e scatole incassate per impedire la penetrazione di materiali estranei nei tubi.
- art. 3.2.2.7: solitamente, placche, coperchi, sportelli ed i dispositivi ad essi fissati vanno montati dopo l'esecuzione delle tinteggiature o la posa dei parati, onde evitare il loro danneggiamento durante i lavori suddetti. I componenti interni alle cassette devono essere opportunamente protetti contro imbrattamenti da vernici, colle e simili durante le operazioni di finitura delle pareti.

14 SALA PER VIDEOCONFERENZE

La sala per videoconferenze dovrà essere realizzata in accordo ai requisiti tecnici minimi prescritti dalla Norma CEI 103-9, in modo da ottenere una buona qualità sia per

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

le condizioni di visione che di ascolto della videoconferenza, indipendentemente dall'utilizzo di unità fisse o mobili.

L'equipaggiamneto tipico della sala sara costituito da:

- telecamere;
- monitori video per la visualizzazione della sala remota;
- monitore di servizio;
- microfoni da tavolo e/o a collare;
- altoparlanti;
- tastiera di comando;
- apparecchiature ausiliarie.

Illuminazione della sala

L'illuminamento della sala sarà mirato ad ottenere un buon compromesso tra:

- basso livello, per assciurare una buona visione sui monitor ed un limitato riscaldamento del locale;
- alto livello, per il buon funzionamento delle telecamere.

Secondo quanto richiesto dalla Norma CEI 103-9, l'illuminamento, misurato sul volto dei partecipanti, dovrà essere:

- compreso tra 200 e 300 lux, per riprese in bianco e nero;
- circa 500 lux per riprese a colori. In questo caso, per una buona resa del colore, dovranno inoltre essere utilizzate sorgenti luminose che garantiscano una temperatura di colore di circa 3200°K, oppure dovra nno essere adottati idonei filtri sulle telecamere.

Caratteristiche audio della sala

Le caratterisitche audio della sala dovranno rispettare le richieste della Norma CEI 103-8 "Apparati audio per sale di teleconferenza".

14.1 TELECAMERE PER VIDEOCONFERENZA

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Le telecamere dovranno essere conformi a quanto richiesto dalla norma CEI 103-9, ed in particolare dovranno soddisfare le seguenti prescrizioni:

- essere munite di sincronizzazione esterna;
- essere standard CCIR PAL (B,G), 625 linee monocromatiche/a colori, 50 semiquadri interallacciati;
- avere segnale video conforme alla raccomandazione CCIR 470-2 e rapporto 624-2;
- avere 1 volt nominale picco-picco di bianco su carta da test EIA su 75O sbilanciati;
- avere frequenza di linea 15.625Hz ± 3Hz;
- avere rapporto segnale/rumore pesato non inferiore a 45dB.
- avere possibilità di regolazioni (guadagno, sensibilità, convergenza, ottica, ecc).

Ulteriori prescrizioni per telecamere utilizzate per il modo grafico (R,G,B) sono riportate in Norma CEI 103-9.

14.2 MONITOR PER VIDEOCONFERENZA

I monitor dovranno essere conformi a quanto richiesto dalla norma CEI 103-9, ed in particolare dovranno soddisfare le seguenti prescrizioni:

- essere standard CCIR PAL (B,G), 625 linee monocromatiche/a colori, 50 semiquadri interallacciati;
- avere segnale video conforme alla raccomandazione CCIR 470-2 e rapporto 624-2;
- avere 1 volt nominale picco-picco su 75O sbilanciati;
- avere frequenza di linea 15.625Hz ± 3Hz;
- avere 5,5 MHz di larghezza di banda nominale;
- avere possibilità di regolazioni (luminosità contrasto, colore, ecc).

Ulteriori prescrizioni per monitor utilizzati per il modo grafico (R,G,B) sono riportate in Norma CEI 103-9.

14.3 MICROFONI ED ALTOPARLANTI

I microfoni e gli altoparlanti della sala dovranno essere conformi a quanto richiesto dalla Norma CEI 103-8.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Ogni microfono dovrà inoltre essere dotato di dispositivo per l'attivazione/disattivazione dello stesso.

14.4 TASTIERA DI COMANDO

La tastiera dovrà essere di semplice ed intuitivo utilizzo e dovrà permettere la gestione delle funzioni di regia della sala videoconferenze. Dovranno essere disponibili almeno i seguenti controlli:

- volume della sala;
- attivazione split-screen;
- attivazione telecamera brandeggiabile e regolazione dello spostamento della stessa;
- passaggio telecamera da modo standard a modo grafico;
- dispositivi ausiliari (registratori, ecc.).

15 CONDUTTURE IN CONTROSOFFITTO O PAVIMENTO FLOTTANTE

Le condutture installate in controsoffitto saranno fissate al soffitto e/o a parete e dovranno essere opportunamente coordinate con gli altri impianti tecnologici e la struttura di sostegno del controsoffitto, in modo da permettere l'accessibilità ai componenti delle stesse (tubi, canali, cassette di derivazione).

Le condutture installate in pavimenti flottatanti potranno essere realizzate mediante cavi muniti di guaina o cavi senza guaina posati entro tubi o canali protettivi.

15.1 CONDUTTURE IN PAVIMENTO O SOFFITTO

Le condutture nei pavimenti o nei soffitti potranno seguire il percorso che risulti in pratica il più corto.

Per l'installazione dovranno essere utilizzati tubi protettivi di tipo "medio" per la resistenza allo schiacciamento, in base alla norma CEI EN 50086-1 (CEI 23-39): in ogni caso, i tubi posati a pavimento dovranno essere adeguatamente protetti immediatamente dopo la posa, al fine di evitare danneggiamenti.

16 CASSETTE DI DERIVAZIONE (per interni)

Dovranno essere installate cassette di derivazione munite di diaframma isolante per la separazione dei circuiti forza motrice e luce in modo che, dovendo intervenire per

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

riparazioni o modifiche su di un circuito, non si possa venire accidentalmente in contatto con l'altro.

Le cassette dovranno essere equipaggiate con coperchio fissato con viti.

17 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA'

I gruppi statici di continuità sinusoidali, meglio conosciuti con la sigla UPS, hanno la funzione di fornire in uscita una tensione perfettamente sinusoidale con continuità, senza presentare interruzioni al mancare o al rientro dell'alimentazione di rete.

Gli UPS devono essere marcati CE e rispondere ai requisiti delle seguenti norme di prodotto:

- CEI EN 50091-1-1 (CEI 22-13): Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore;
- CEI EN 50091-1-2 (progetto): Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in ambienti ad accesso limitato;
- CEI EN 50091-2 (CEI 22-9): Sistemi statici di continuità (UPS): Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica.
- CEI EN 50091-3 (CEI 22-14): Prescrizioni di prestazione e metodi di prova.

Inoltre, ai fini della sicurezza contro i contatti accidentali si deve porre attenzione affinché:

- non vi devono essere tensioni residue dovute alla carica elettrica immagazzinata nei condensatori;
- deve essere previsto un dispositivo atto a sezionare l'UPS dalla rete;
- in caso di sovraccarico o di cortocircuito, il carico deve essere commutato tramite l'interruttore statico sulla rete con il conseguente intervento dei dispositivi di protezione contro le sovraccorrenti; tali dispositivi devono pertanto essere adeguati alle caratteristiche della rete ed essere selettivi per limitare al massimo il disservizio;
- la protezione contro i contatti indiretti in presenza di un guasto a terra, a valle dell'UPS, deve essere effettuata mediante il coordinamento adeguato delle protezioni che tengono altresì conto della continuità di servizio;
- le armoniche introdotte in rete dall'UPS non devono eccedere il limite imposto dalle norme ed indicato dal costruttore; qualora ciò accada il conduttore di neutro potrebbe risultare sovraccaricato; ciò deve essere evitato, dimensionando opportunamente la sezione del conduttore e proteggendo lo stesso contro il sovraccarico.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

18 ILLUMINAZIONE UFFICI

Negli uffici potranno essere utilizzate tecniche di illuminazione:

- a luce diretta o diretta/indiretta, con ottiche dark light;
- a luce indiretta, con piantane o apparecchi a luce controllata (da utilizzare in ambienti con attività a video fino alle 3 ore giornaliere).

I requisiti minimi per l'illuminazione degli ambienti per uffici, sono dettati dalla norma UNI 10380/A1, e riportati nella seguente tabella 0054-SI33:

Tabella 0054-SI33 – estratto da prospetto UNI10380/A1

Ambiente	Illuminamento medio di esercizio [lux]	Resa del colore	Classe di qualità per la limitazione dell'abbaggliamento
Archiviatura, copiatura, aree di circolazione	300	B	1B
Scrittura, dattilografia, elaborazione dati	500	B	1B
Disegno tecnico	750	A	1B
Postazione CAD	500	B	1B
Sala conferenza e riunioni	500	B	1B
Ricezione/accettazione	300	C	1B
Archivi	200	D	1B

18.1 ILLUMINAZIONE DELLE POSTAZIONI DI LAVORO CON VIDEOTERMINALI

L'illuminazione dovrà essere adeguata per i compiti visivi svolti: sarà necessario quindi selezionare e disporre gli apparecchi di illuminazione o gli schermi dei videoterminali in modo da evitare fastidiose riflessioni.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Nella seguente tabella 0054-SO88, sono riportati i limiti di luminanza ammessa per apparecchi di illuminazione che possano causare macchie luminose sui video, per angoli di elevazione da 65° a 85°.

Tabella 0054-SO88 – Limiti di luminanza media ammessa

Qualità dello schermo / classe dello schermo (UNI EN ISO 9241-7)	**Limite luminanza [cd m^{-2}]**
Buona / I	1000
Media / II	1000
Scarsa / III	200

18.2 ILLUMINAZIONE ALL'INTERNO DEI LOCALI MAGAZZINO

Nei suddetti locali l'illuminazione sarà realizzata tramite apparecchi illuminanti a tubi fluorescenti del tipo stagno in numero tale da garantire un illuminamento medio minimo di 150 lux.

18.3 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Il sistema di illuminazione di emergenza dovrà essere realizzato un mediante lampade autoalimentate aventi autonomia non inferiore ad 1h.

La disposizione dei corpi illuminanti dovrà essere tale da consentire una agevole identificazione delle vie di uscita dal locale e/o dall'edificio, in maniera da evitare situazioni di panico in condizioni di emergenza.

Le vie d'esodo saranno dotate di illuminazione di emergenza in grado di garantire un illuminamento medio pari a 2 lux ad una altezza di 1 m da pavimento.
Lungo le vie d'esodo, le uscite di sicurezza saranno dotate di segnalazioni di sicurezza delle stesse e di apparecchio di illuminazione in grado di garantire un illuminamento medio pari a 5 lux ad un'altezza di 1 m da pavimento.

18.4 APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà realizzato con l'inserimento di una serie di lampade classificate di emergenza e distinte in:

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- lampade per illuminazione di emergenza, in esecuzione sempre accese (S.A.): tali lampade dovranno essere equipaggiate con un alimentatore specifico (eventualmente disinseribile) per alimentare la lampada stessa con rete presente. In caso di ''black-out'' la lampada collegata al circuito in emergenza dovrà rimanere accesa, evitando così disagi dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia dovrà essere pari ad almeno 60 min. ed al ritorno della tensione la batteria dovrà ricaricarsi automaticamente. Dovrà essere possibile evidenziare visivamente lo stato di carica del modulo in tampone;

- lampade per illuminazione di emergenza, in esecuzione solo emergenza (S.E.) e realizzate mediante inserzione di moduli in tampone all'interno delle plafoniere: in caso di ''black-out'' la lampada collegata al circuito in emergenza dovrà accendersi, evitando così disagi dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia dovrà essere pari ad almeno 60 min. ed al ritorno della tensione la batteria dovrà ricaricarsi automaticamente. Dovrà essere possibile evidenziare visivamente lo stato di carica del modulo in tampone;

- lampade per illuminazione di sicurezza, in esecuzione sempre accesa (S.A.), equipaggiate con pittogramma relativo al percorso di esodo. L'autonomia dovrà essere pari ad almeno 60 min ed al ritorno tensione la batteria dovrà essere posta automaticamente in condizioni di carica.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- ISO 3684: Segnali di sicurezza: colori;

- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza.

Dovranno inoltre avere grado di protezione adeguato per evitare infiltrazioni di acqua a polvere, almeno IP 44 secondo norma CEI 70-1.

19 ORGANI DI COMANDO E PRESE DI ENERGIA

Le apparecchiature di comando (Norma CEI 23-9) dovranno aver superato le prove di cui alla relativa norma. Gli apparecchi per uso domestico o similare dovranno essere idonei al funzionamento con tensione di 250 V a %0 Hz sinusoidale completi di morsetti posteriori con possibilità di collegamento con conduttori di sezione massima 4 mmq. Le suddette apparecchiature potranno essere: interruttori, deviatori, invertitori e pulsanti di comando a bilanciere a tasto normale o luminoso o a tirante (solo pulsanti).

Le prese a spina (Norma CEI 23-3 e CEI 23-16 per usi domestici e similari Norma CEI EN 60309-1 / CEI 23-12 per usi industriali) aventi corrente nominale superiore a 16 A

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

devono essere dotate di dispositivo di comando; sarà possibile installare prese a spina per uso domestico e similare anche in quegli ambienti dove non sia previsto un esercizio gravoso con forti urti e vibrazioni.

L'asse di inserzione, dovrà essere distanziato dal piano di calpestio di almeno:
- 175 mm se aparete (con montaggio incassato o spergente);
- 40 mm se da torrette o calotte (sporgenti dal pavimento).

Per le sezioni di impianto a vista devono essere adottati i normali tipi di scatola in materiale plastico antiurto, con imbocco a pressacavo e contatti sempre su materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche.

Le prese che saranno utilizzate si distinguono quindi per usi domestici e similari ed prese per usi industriali.

Le prese per usi domestici e similari dovranno aver superato le prove di resistenza al fuoco
ed al calore anormale per quel che riguarda le parti isolanti e sono dei seguenti tipi:
- 2P+T 16 A bivalente;
- 2P+T 16 A UNEL,

Ognuno dei tipi di prese elencate sopra potrà essere dotato di sezionatore bipolare di comando da installare nella stessa scatola da incasso.
Le prese per gli impianti speciali dovranno essere conformi alle relative Normativee potranno essere:
- prese telefoniche;
- connettori telefonici e dati RJ45.

Le prese per usi industriali che potranno essere installate saranno del tipo con interruttore di blocco o senza e dovranno essere conformi alle relative Norme.
Potranno essere utilizzate prese entro quadretti precablati dal costruttore (Norma CEI EN 60439-3) oppure prese separate assemblate secondo le esigenze dalla Ditta Installatrice.
Le prese potranno essere a tensione industriale o con trasformatore di sicurezza a 24 V con fusibili di protezione lato primario e secondario e grado di protezione IP 44.
Le prese a tensione industriale potranno essere di tipo orizzontale o verticale e potranno essere adatte all'allacciamento dei seguenti conduttori:
- 2P+T;
- 3P+T;
- 3P+N+T;
- Avranno corrente nominale di 16 A, 32 A.
- Il grado di protezione sarà in funzione del luogo di installazione e delle prescrizioni progettuali. (IP 44, IP 55; IP 67.).

20 CANALETTE E TUBAZIONI

I canali portacavi in materiale plastico isolante autoestinguente ed i loro accessori che verranno installati dovranno essere realizzati secondo la Norma CEI 23-19 canali ad uso battiscopa CEI 23-32 (ad uso portacavi e portaapparecchi per sofitto a parete).

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Le canalette metalliche dovranno essere in lamiera zincata con procedimento sendeimir spessore minimo 8/10mm. Del tipo chiuso con finitura liscia (non bagnata) con grado di protezione IP4X Ed esclusi come dei percorsi esterni a parete o in copertura ove saranno di tipo isolato , dotate sempre di coperchi o chiuso.
Dovranno essere applicate , ogni 30 mt. circa e ad ogni cambio di direzione e/o incrocio, opportune targhette per l'indicazione del tipo di servizio trasportato.
Le tubazioni comunemente usate (salvo diversa indicazione) saranno in p.v.c. pesante flessibile se sottotraccia con diametro minimo 20mm a parete e 25mm a pavimento nel caso di posa a vista dovranno essere in p.v.c. rigido, del tipo pesante con raccordi ad innesto rapido, garantire un grado di protezione e IP44 e "prova al filo incandescente" di 850°Cp73
Dove esistano pericoli di danneggiamento meccanico o in caso di calate dall'alto in ambienti industriali saranno in acciaio zincato con grado di protezione IP44.
Per i coefficienti di riempimento di tubi e canalette la Ditta si atterà a quanta consigliato dalla
Norma CEI 64-8 sezione 522.8
I raggi di curvatura dei tubi non debbono essere inferiori a 12 volte di diametro esterno del tubo.
I tubi avranno percorso verticale od orizzontale sulle pareti, sono da evitare le pose oblique
Le giunzioni delle tubazioni portacavi saranno realizzate mediante idonei manicotti e gli ingressi alle scatole posate a vista dovranno essere realizzati con raccordi tubo/scatola.
Tutte le tubazioni rigide in PVC saranno piegate esclusivamente a freddo mediante l'uso di appropriate attrezzature.
Le tubazioni portacavi non dovranno correre parallelamente a linee o superfici ad elevata temperatura.
Sarà mantenuta una distanza di almeno 30 cm da esse o saranno provvisti mezzi adeguati per evitare il riscaldamento delle tubazioni.
Le tubazioni che abbiano le estremità libere dovranno essere tappate adeguatamente per evitare infiltrazioni di acque o corpi estranei.
Tutte le tubazioni posate a parete dovranno essere adeguatamente ancorate alle strutture o supporti adiacenti. Nei tratti orizzontali la distanza tra i supporti delle tubazioni dovrà essere tale da evitare la flessione delle tubazioni stesse.
I lavori di staffaggio dovranno procedere di pari passo con i lavori di montaggio delle tubazioni onde rendere definitiva la posa in opera delle tubazioni al momento della loro installazione.
Conduttori con circuiti di tensione diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a morsettiere e scatole di derivazione separate.
Nel caso di esigenze particolari richiedano la posa nella medesima conduttura, dovranno essere isolati tutti per la tensione maggiore e le derivazioni dovranno essere realizzate in scatole distinte o segregate.
Ogni punto utilizzatore va raccordato direttamente alla scatola di derivazione sulla dorsale evitando ponti elettrici tra pinti utilizzatori.
Nelle scatole i conduttori saranno raggruppati linea per linea e dovrà essere possibile sfilarli per un eventuale controllo; tutti i cavi e i conduttori dovranno essere dotati della sigla comprovante l'iscrizione I.M.Q. (Istituto del Marchio di qualità).
I cavi di comando o segnalazione a tensione di rete o, in senso generale quando non esistano ne problemi di riscaldamento ne problemi di interferenze elettromagnetiche che, possono essere posati senza alcuna spaziatura.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

I cavi di comando possono essere posati senza spaziatura rispetto al cavo di potenza del relativo Utente.
L'eventuale spaziatura richiesta tra cavi di potenza non tiene conto della presenza dei cavi di comando.
Non è richiesta spaziatura tra cavi di potenza collegati utenti che funzionano uno come riserva dell'altro o degli altri.

Cassette di Derivazione

Le cassette di derivazione ove siano impiegate tubazioni metalliche, saranno di tipo metallico con grado di protezione IP44.
Quando è previsto l'utilizzo di cassette in P.V.C. queste dovranno avere le stesse caratteristiche delle tubazioni in p.v.c.
Le derivazioni o giunzioni dei cavi saranno sempre eseguite all'interno della cassetta (fatta eccezione per i cablaggi delle monorotaie e/o binari elettrificati , utilizzando morsetti componibili su guida DIN fissata sul fondo della cassetta.
E' tollerato l'impiego di morsetti volanti del tipo a mantello, per giunzioni o derivazioni semplici di cavi la cui sezione non dovrà superare i 4mmq.
Per le derivazioni di terra quando questa funge da dorsale dovranno essere impiegati connettori a compressione e la derivazione verrà effettuata senza interruzione del conduttore di terra di dorsale.
Nel controsoffitto o vani tecnici tutte le scatole di derivazione dovranno essere siglate in modo da rendere facilmente identificabili le linee in esse contenute .
Tale siglatura non deve essere sul coperchio ma sul fianco della scatola mediante opportune targhette oppure idonei cartellini, questo per evitare che si generino confusioni nel caso vengono scambiati coperchi.
Le scatole o cassette di derivazione saranno impiegate ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione , questo affinché sia garantita la sfilabilità dei conduttori.
In linea generale per gli ambienti ordinari, le altezze delle scatole dal pavimento dovranno avere i seguenti valori:

- 30cm.per le scatole di derivazione
- 30cm per le scatole porta prese
- 110cm. Per l e scatole porta interruttori

per ambienti particolari valgono le prescrizioni normative e le indicazioni di progetto.

Tutte le scatole dovranno essere chiuse con coperchi o supporti portafrutta fissati tramite viti.

Morsetti di giunzione

Le derivazioni dalle linee principali di alimentazione delle varie utenze dovranno essere realizzate entro le apposite scatole di derivazioni. E' fatto divieto di realizzare derivazioni entro tubi, canali o passerelle; non saranno inoltre accettate derivazioni realizzate tramite nastrature anche se realizzate all'interno di scatole di derivazione. Le giunzioni e i cavi all'interno delle scatole di derivazione non dovranno occupare più del

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

50% del volume interno della cassetta e non sono ammessi morsetti del tipo Mammuth. Con conduttori aventi sezione fino a 6 mmq si consiglia l'uso di morsetti volanti per cassette di derivazione conformi alle Norme CEI 23-20; CEI 23-21; CEI EN 60998-1; CEI en 600998-2-1.

Le parti in tensione dei morsetti dovranno risultare non accessibili al dito di prova (IP 20), l'involucro dovrà essere trasparente per una perfetta visione della derivazione.
I morsetti utilizzati non dovranno accogliere ognuno un numero di cavi superiore a quanto riportato nelle Norme CEI 23-20 e CEI 23-21. In caso di un numero elevato di conduttori da collegare, si dovranno utilizzare morsetti di derivazione doppi.
I morsetti utilizzati per la derivazione da montanti di linee principali aventi sezione dei conduttori superiori o uguali a 25 mmq, dovranno essere dotate di asola per il fissaggio al fondo della scatola del morsetto e di indicazione del conduttore (fase, neutro o PE) da collegare. In ogni caso quando la sezione dei conduttori supera la sezione di 6 mmq si consiglia l'utilizzo di morsettiere fisse in materiale ceramico o in poliammide conformi alle norme CEI 17-48 e CEI 17-62.

21 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

L'impianto di rivelazione incendi dovrà essere conforme alle direttive delle seguenti:

- norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio";
- norma EN 54 "Componenti per sistemi fissi automatici di rivelazione incendi".

L'impianto sarà essenzialmente costituito da:

- centrale di rivelazione;
- rivelatori ottici puntiformi termovelocimetrici;
- rivelatori ottici puntiformi di fumo;
- pulsanti manuali di segnalazione incendi;
- avvisatori ottico/acustici;
- attuatori.

21.1 CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDI – PANNELLI RIPETITORI

La centrale di rivelazione incendi dovrà essere posta nelle immediate vicinanze dell'entrata e comunque in una zona permanentemente presidiata.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

La centrale dovrà protetta da danneggiamenti meccanici e manomissioni, completa di pannello atto ad evidenziare nell'immediatezza lo status dell'impianto ed inoltre sarà dotata di alimentazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico.

Alla centrale di controllo faranno capo sia i rivelatori automatici che i punti manuali di segnalazione, i cui segnali dovranno essere individuabili separatamente gli uni rispetto agli altri.

Ogni centrale di rivelazione incendi potrà inoltre dotata di eventuali pannelli ripetitori a distanza, secondo le esigenze della struttura, in grado di duplicare le funzioni di centrale da postazione remota. Tali ripetitori potranno ad esempio essere installati in corrispondenza degli altri piani dell'unità sorvegliata all'interno di locali ove sia prevista la presenza continua di personale.

In caso di allarme proveniente da uno dei punti collegati, il rivelatore/pulsante manuale allarmato dovrà essere visualizzato sia sulla Centrale che sugli ebventuali pannelli ripetitori remoti; il personale potrà, entro un determinato tempo (impostabile), tacitare il segnale di allarme direttamente dal pannello ripetitore locale, controllare la presenza di effettivo allarme ed eventualmente riallarmare il sistema.

Dovrà poter essere effettuata una suddivisione in zone degli ambienti sorvegliati, onde facilitare la individuazione della fonte di pericolo: le operazioni di assegnazione di appartenenza di rivelatori alle zone assegnate, così come quelle di azione a seguito di allarme, potranno essere effettuate tramite programmazione da pannello della centrale.

Potrà inoltre essere effettuata, sempre tramite programmazione della centrale, una suddivisione in gruppi dei sensori e pulsanti collegati, così da consentire azioni differenti in funzione della provenienza dell'allarme.

La programmazione della centrale dovrà essere possibile soltanto da parte di personale autorizzato, in possesso della password di accesso.

21.2 RIVELATORI

Potranno essere utilizzati rivelatori puntiformi di fumo e termovelocimetrici.

Rivelatori puntiformi di fumo

Quali rivelatori puntiformi di fumo potranno essere impiegati dispositivi ottici, posizionati in modo da segnalare ogni tipo di incendio prevedibile nella zona sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale, in modo da evitare falsi allarmi secondo il prospetto IV UNI 9795.

Il numero dei rivelatori dovrà essere tale da non superare i valori A_{max} dell'area sorvegliata a pavimento di ciascun rivelatore, in funzione dell'altezza h del soffitto, della superficie in pianta S e dell'inclinazione del soffitto del locale sorvegliato, così come definite in Tab. 1.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Tab. 1

Area sorvegliata da ciascun rivelatore di fumo puntiforme

(estratto del prospetto IV UNI 9795)

Locale sorvegliato			**Area max. a pavimento sorvegliata** **A max. (mq.)**
Altezza h del soffitto **(mt.)**	**Superficie S in pianta (mq.)**	**Inclinazione soffitto** **(gradi)**	
h </= 6	S <= 80	qualsiasi	80 (per rivelatore)
h </= 6	S > 80	qualsiasi	60 (per rivelatore)

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere minore di 0.5 mt., ad eccezione di quelli installati nei corridoio, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di mt. 1.00.

La distanza dovrà essere di almeno 0.5 mt tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto o di elementi sospesi (es. condotti di ventilazione, cortine, ecc.), qualora lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture sia minore di 15 cm.

Qualora vi sia presenza di tetti a falde, i rivelatori dovranno essere installati secondo le modalità previste un Tab. II.

Tab. II

Distanze di rispetto tra i rivelatori di fumo puntiformi

(estratto del prospetto V UNI 9795)

Superficie S in pianta del locale sorvegliato **(mq.)**	**Altezza h del locale sorvegliato** **(m.)**	**Distanza massima in orizzontale del rivelatore dai punti del soffitto (mt.) in funzione dell'inclinazione del soffitto**		
		</= 20°	**> 20°e </= 45°**	**> 45°**
</= 80	</= 12	6,5	7	8
> 80	</= 6	6	7	9

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Le massime e le minime distanze verticali ammissibili tra i rivelatori ed il soffitto sono uniformi a quanto richiesto dal prospetto VI UNI 9795, riportato in Tab. III.

Tab. III

Distanze dei rivelatori dal soffitto

(estratto del prospetto VI UNI 9795)

Altezza del locale mt.	**Distanza dell'elemento sensibile al fumo dal soffitto in funzione dell'inclinazione**					
	</= 15°		**> 15° e </= 30°**		**> 30°**	
	min. cm.	**max. cm.**	**min. cm.**	**max. cm.**	**min. cm.**	**max. cm.**
h </= 6	3	20	20	30	30	50
> 6 e </= 8	7	25	25	40	40	60
> 8 e </= 10	10	30	30	50	50	70

Nella protezione dei locali, allo scopo di evitare ostacoli al passaggio del fumo, nessuna parte di macchinario e/o impianto, o eventuale merce in deposito, dovrà trovarsi a meno di 0.5 mt. a fianco e al disotto di ogni rivelatore.

I rivelatori non dovranno essere installati in posizioni ove possano venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso da impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione.

Nell'installazione dei rivelatori si terrà conto delle condizioni climatiche di ogni singolo locale, compreso la valutazione delle termie emesse dai macchinari in sito ed il soleggiamento/irraggiamento estivo, affinché la temperatura ambiente non venga mai a superare il valore limite di 50°C.

Nei locali con soffitto minore di mt. 3.00 dovranno essere disposti cartelli indicanti il divieto di fumare (ancorché si tratti di strutture ove tale divieto sussiste in modo permanente), affinché sia evitata l'entrata in funzione accidentale dei rivelatori di fumo.

Nei locali con soffitto (o copertura) a corrente o con travi in vista o elementi sporgenti i rivelatori saranno installati all'interno dei riquadri delimitati da detti elementi, oppure sulla faccia inferiore di questi ultimi, conformemente a quanto indicato in Figura 2 della Norma UNI 9795.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

I rivelatori installati negli eventuali locali dotati di impianto di condizionamento e/o ventilazione dovranno essere uniformemente distribuiti a soffitto, con il rispetto di quanto segue:

- se l'aria è immessa tramite bocchette, i rivelatori saranno posti il più lontano possibile dalle bocchette stesse;
- se la ripresa d'aria è fatta tramite bocchette poste nella parte alta delle pareti in vicinanza del soffitto, i rivelatori saranno posti in modo che uno di essi si trovi in corrispondenza di ogni bocchetta di ripresa;
- se la ripresa d'aria è fatta tramite bocchette poste a soffitto, i rilevatori saranno distribuiti uniformemente a soffitto ma il più lontano possibile dalle bocchette stesse.

Per le intercapedini con altezza superiore a mt. 1, il calcolo dei rivelatori da installarsi è effettuato considerando l'intercapedine quale normale locale, i ribassamenti, i canali, le cortine, ecc. esistenti nella metà superiore di ciascuna intercapedine sorvegliata saranno considerati come muri qualora la loro altezza sia maggiore di metà dell'altezza dell'intercapedine stessa.

Per I rivelatori non direttamente visibili, quali quelli posti sopra eventuali controsoffittature, dovrà essere prevista una segnalazione luminosa supplementare installata in posizione visibile, in modo che possa essere immediatamente individuato il punto da cui proviene l'eventuale allarme.

Rivelatori puntiformi termovelocimetrici

I rivelatori dovranno essere posizionati in modo da segnalare ogni tipo di incendio prevedibile nella zona sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale, in modo da evitare falsi allarmi secondo il prospetto I UNI 9795.

Il numero dei rivelatori dovrà essere tale da non superare i valori A_{max} dell'area sorvegliata a pavimento di ciascun rivelatore, in funzione della superficie in pianta S e dell'inclinazione a del soffitto del locale sorvegliato, così come definite in Tab. IV.

Tab. IV

Area sorvegliata da ciascun rivelatore termovelocimetrico

(prospetto I UNI 9795)

Locale sorvegliato		**Area max. a pavimento sorvegliata** **A max. (mq.)**
Superficie S in pianta (mq.)	**Inclinazione soffitto** **(gradi)**	

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

S </= 40	qualsiasi	40 (per rivelatore)
S > 40	0°< a = 20°	30 (per rivelatore)
	20°< a = 45°	40 (per rivelatore)
	45°< a	50 (per rivelatore)

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere minore di 0.5 mt., ad eccezione di quelli installati nei corridoio, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di mt. 1.00.

La distanza dovrà essere di almeno 0.5 mt tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto o di elementi sospesi (es. condotti di ventilazione, cortine, ecc..), qualora lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture sia minore di 15 cm.

Qualora vi sia presenza di tetti a falde, i rivelatori dovranno essere installati secondo le modalità previste un Tab. V.

Tab. V

Distanze di rispetto tra i rivelatori termovelocimetrici puntiformi

(estratto del prospetto II UNI 9795)

Superficie S in pianta del locale sorvegliato (mq.)	**Distanza massima in orizzontale del rivelatore dai punti del soffitto (mt.) in funzione dell'inclinazione del soffitto**		
	</= 20°	**> 20° e </= 45°**	**> 45°**
</= 40	5,0	5,5	6,5
> 40	4,5	5,5	7,0

I rivelatori dovranno essere sempre installati e fissati direttamente sotto il soffitto (o copertura) del locale sorvegliato.

Nessuna parte di macchinario e/o impianto, o eventuale merce in deposito, dovrà trovarsi a meno di 0.5 mt. a fianco e al disotto di ogni rivelatore.

Nei locali con soffitto (o copertura) a corrente o con travi in vista o elementi sporgenti i rivelatori saranno installati all'interno dei riquadri delimitati da detti elementi, oppure sulla faccia inferiore di questi ultimi, conformemente a quanto indicato in Figura 1 della Norma UNI 9795.

I rivelatori non dovranno essere installati in posizioni ove possano venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso da impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

21.3 PULSANTI E ATTUATORI

I pulsanti manuali di segnalazione dovranno essere installati all'interno della zona sorvegliata lungo le vie d'esodo nelle immediate vicinanze delle uscite a distanze non superiori ai 40m e ad un'altezza compresa tra 1m e 1.4 m, e dovranno essere protetti contro l'azionamento accidentale e danni meccanici.

Qualora venga azionato uno dei punti di segnalazione, dovrà essere facilmente individuabile per mezzo di segnalazione luminosa dello stesso;

In corrispondenza di ciascun punto manuale di segnalazione dovranno essere riportate in modo chiaro e facilmente leggibile le istruzioni per l'uso.

Gli attuatori saranno essenzialmente costituiti da avvisatori ottico/acustici di allarme, nonché eventuali comandi di sblocco porte (ad esempio per porte REI in esecuzione normalmente aperte).

Quali avvisatori potranno essere utilizzati:

- campanelli;
- sirene elettroniche;
- pannelli ottici e/o ottico/acustici;
- indicatori luminosi;
- ronzatori.

21.4 IMPIANTO DI SEGNALAZIONE INTERNA

L'impianto di segnalazione interna sarà in grado di gestire:

- Segnalazioni acustiche (o ottico/acustiche) di chiamata esterna;
- Segnalazioni acustiche (o ottico/acustiche) di chiamate interne di servizio o soccorso.

Le segnalazioni dovranno essere differenziate, ma potranno far capo ad un'unica apparecchiatura di ricezione (centralina/display), ubicata in posizione tale da essere rilevabili almeno dalla zona giorno dell'unità abitativa.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

La chiamata esterna sarà attivata a mezzo di pulsante posto all'esterno dell'unità abitativa, mentre per le chiamate di servizio o soccorso dovranno essere previsti pulsanti almeno nei locali bagno, doccia e nelle camere da letto.

Gli impianti di segnalazione potranno essere alimentati direttamente alla tensione di rete o tramite trasformatori, non necessariamente di sicurezza.

22 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

22.1 CENTRALE IMPIANTO ANTIINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE ED ORGANI DI COMANDO

La centrale di rivelazione intrusioni e/o effrazioni dovrà essere del tipo a più zone, in modo da suddividere la gestione delle protezioni perimetrali e volumetriche dei diversi locali, e dovrà essere possibile l'attivazione remota mediante appositi organi di comando (inseritori).

Il collegamento tra centrale di rivelazione e sensori/dispositivi di allarme/inseritori dovrà essere realizzato mediante impiego di conduttori twistati e schermati.

La centrale dovrà essere posizionata all'interno di una zona protetta o in apposito locale, anch'esso protetto ed in modo tale da permettere un'agevole manutenzione.

Al fine di consentire l'inserzione/disinserzione degli impianti di rivelazione intrusione ed effrazione, saranno installati opportuni organi di comando (ad esempio inseritori remoti a chiave elettronica digitale), posizionati in stretta correlazione all'ubicazione della centrale: in caso quest'ultima sia in zona protetta, gli organi di comando potranno essere ubicati anche in aree non protette.

Qualora gli organi di comando si trovino all'interno di aree protette (ad esempio percorsi ultima uscita o primo ingresso), il tempo di regolazione dei circuiti di allarme di tipo ritardato dovrà il minimo effettivamente necessario per effettuare il percorso e comunque non superiore a 300s.

Gli inseritori dovranno essere in grado di:

- Visualizzare l'avvenuto inserimento e le parzializzazioni;
- Visualizzare lo stato della linea (aperta/esclusa);
- essere collegati in parallelo, per il controllo da più posizioni.

22.2 RIVELATORI PER IMPIANTO ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Gli impianti antintrusione e antieffrazione realizzaranno “barriere” di protezione, utilizzando opportuni mezzi fisici, quali pareti, porte, cancelli, controllati da un certo numero di rivelatori di tipo puntuale, lineare, superficiale o volumetrico, in funzione della porzione affidata alla loro sorveglianza

I rivelatori, attivi o passivi, potranno essere:

- alimentati, se per il funzionamento richiedono una fonte di energia esterna; in caso l’alimentazione venga a mancare, i rivelatori dovranno portarsi in condizione di allarme;
- non alimentati;
- per installazione all’interno;
- per installazione all’esterno.

I rivelatori dovranno soddisfare le seguenti prescrizioni minime:

- affidabilità delle segnalazione di allarme (ad esempio, se ottenuta mediante relè dovranno essere presenti misure di protezione contro il deposito di polvere o simili);
- isolamento (ad esempio tra i punti di fissaggio ed i morsetti per i collegamenti esterni del rivelatore);
- possibilità di regolazione della sensibilità di rivelazione

I rivelatori dovranno essere in grado di colloquiare con le centrali degli impianti antintrusione ed antieffrazione, fornendo alle stesse segnali relativi almeno ai seguenti stati:

- allarme;
- manomissione;
- corretto funzionamento del rivelatore.

La durata di segnali di tipo impulsivo dovrà essere non inferiore a 500ms.

Il principio di funzionamento dei rivelatori potrà essere legato a reazioni a diversi fenomeni fisici noti (meccanici, elettrici, luminosi, termici, ecc) e loro combinazioni: i requisiti e le prestazioni minime di ciascuna tipologia di rivelatori (sia da interni che da esterni) dovranno essere in accordo a quanto definito nella Norma CEI 79-2.

22.3 ALIMENTAZIONE IMPIANTI ANTINTRUSIONE ED ANTIEF-FRAZIONE

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

L'alimentazione degli impianti antintrusione ed antieffrazione dovrà essere derivata direttamente dal quadro generale, a valle dell'interruttore principale: qualora sia realizzata con sezionatore specifico, esso dovrà essere protetto contro le manovre di tipo accidentale.

Gli impianti dovranno essere protetti contro le sovratensioni transitorie, provenienti dalla rete elettrica di alimentazione o da altre derivazioni: dovranno quindi essere previsti degli scaricatori di sovratensione, collegati ad impianti di terra idonei a garantire l'intervento corretto dei dispositivi. Tali dispositivi dovranno rispettare i requisiti minimi richiesti dalla Norma CEI 79-2, ed in particolare possedere:

- tensione d'intervento 470÷500V per onda di tipo trasversale e 500÷600V per onda longitudinale;
- tempo di intervento = 100ms;
- tensione di uscita, con carico inserito, = $400V_{eff}$.

I conduttori per l'alimentazione ed i collegamenti tra le apparecchiature dell'impianto dovranno rispettare quanto descritto nel paragrafo loro dedicato.

22.4 DISPOSITIVI DI ALLARME ACUSTICI ED OTTICI PER IMPIANTI ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE

I dispositivi di segnalazione locale potranno essere di tipo solo acustico in caso di presenza costante in loco di personale in grado di recepire le segnalazioni ed attivare le procedure di intervento.

In caso contrario, dovrà essere prevista la trasmissione dei segnali di allarme ad un centro di controllo a distanza (teletrasmissione): al fine di facilitare l'individuazione del luogo di allarme, il sistema di teletrasmissione potrà essere integrato con dispositivi di tipo ottico-acustico, ubicati in zone ben visibili e non facilmente raggiungibili.

I segnali acustici di allarme dovranno avere durata massima pari a 10 minuti, salvo prescrizioni più restrittive da parte delle amministrazioni locali.

Quali dispositivi di allarme potranno essere utilizzati:

- campanelli;
- sirene elettroniche;
- sirene elettroniche equipaggiate con lampeggiatori;
- ronzatori.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

I dispositivi installati all'esterno dovranno possedere grado di protezione idoneo (almeno IP55) ed essere dotati di protezione antischiuma.

22.5 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I COLLEGAMENTI DEI SISTEMI ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE

La Norma CEI 79-3 definisce le interconnessioni in cavo tra gli elementi costituenti i sistemi antintrusione ed antieffrazione suddividendole in 4 diversi livelli, definiti in base ad un fattore di merito, $\mathbf{f_5}$.

Il fattore di merito sarà calcolato in funzione di valori numerici discreti associati ai parametri seguenti:

- tipo di posa delle condutture;
- percorso di posa delle condutture;
- presenza di una rivelazione di manomissione accidentale o intenzionale;
- presenza e tipologia di protezione dei segnali.

Potranno quindi essere definiti i seguenti livelli di protezione (con grado di sicurezza crescente):

- Livello **0**, o non classificabile, se $\mathbf{f_5} < 9$
- Livello **1**, se $9 = \mathbf{f_5} < 13$;
- Livello **2**, se $13 = \mathbf{f_5} < 18$;
- Livello **3**, se $\mathbf{f_5} = 18$.

I cavi dovranno essere provvisti di guaina esterna di protezione e potranno essere posati:

- in vista;
- in canaletta o tubo in PVC in vista;
- in tubo metallico (flessibile e/o non flessibile);
- in cavidotto sotto intonaco;
- in cavidotto interrato.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

La posa dovrà in ogni caso garantire i cavi contro danneggiamenti accidentali ed il percorso di posa dovrà preferibilmente svilupparsi all'interno della proprietà, entro aree protette.

In caso siano utilizzati segnali in bassa frequenza, dovranno essere utilizzati cavi di tipo schermato, con caratteristiche di schermatura conformi alla Norma CEI 46-5.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere realizzate in apposite cassette di materiale non ossidabile ed eventualmente di tipo stagno (in relazione alle condizioni ambientali).

Per i livelli di interconnessione 2 e 3, in generale i cavi non dovranno essere posati nello stesso condotto assieme ad altri conduttori non facenti parte dell'impianto e le scatole di giunzione non dovranno essere comuni ad altri impianti e dovranno essere dotate di protezione contro l'apertura.

Il transito delle condutture degli impianti antintrusione ed antieffrazione in pozzetti interrati in comune con cavi di altri impianti sarà ammesso, purché i cavi degli impianti antintrusione ed antieffrazione siano posti in condotti separati e facilmente riconoscibili.

Gli impianti dovranno inoltre essere realizzati nel rispetto delle Norme CEI specifiche applicabili all'ambiente di installazione.

22.6 TELETRASMISSIONE DEGLI ALLARMI PER IMPIANTI ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE

Gli allarmi e le segnalazioni generate dagli impianti antintrusione ed antieffrazione dovranno essere inviati a distanza ad un centro di controllo utilizzando vettori di teletrasmissione.

I vettori di teletrasmissione potranno essere realizzati mediante interconnessioni di tipo commutato o dedicato ed impiegando sistemi di trasmissione analogici o numerici.

I sistemi di trasmissione potranno utilizzare diversi tipi di supporto di trasmissione, quali:

- portanti fisici, come doppini telefonici, cavi coassiali, conduttori per il trasporto di energia elettrice, fibre ottiche;
- onde radioelettriche.

L'utilizzo di tali supporti di trasmissione dovrà comunque essere rispondente alla legislazione vigente in materia (Codice Postale e delle Telecomunicazioni, Testo unico. DPR n.156 del 29/03/1973), per quanto applicabile.

I requisiti per gli impianti di teletrasmissione degli allarmi sono definiti nella Norma CEI 79-3.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

23 CABLAGGIO STRUTTURATO

1. Architettura della rete

L'architettura della rete dovrà essere aperta a fornire adeguato supporto trasmissivo alle comunicazioni all'interno dei locali interessati, nel pieno rispetto degli standard del cablaggio strutturato.
La topologia di rete dovrà essere del tipo stellare, garantendo il raggiungimento di tutti gli utenti, comunque dislocati all'interno dell'edificio. In ottemperanza ai dettami dello standard di riferimento si dovrà implementare un'architettura poggiata su una rete costituita da una LAN che collega i singoli punti di cablaggio all'apparato attivo installato all'interno di un singolo armadio.

2. Cablaggio strutturato: trasmissione dati

Generalità
La realizzazione dell'intera rete di collegamenti dovrà essere conforme alle Normative vigenti, con utilizzo di connettori e cavi per link di classe D.
Il cablaggio dovrà essere realizzato nel pieno rispetto degli Standard e delle Normative vigenti al fine di ottenere un alto grado di affidabilità, sicurezza e funzionalità, nonché permettere, nel caso di malfunzionamento dell'impianto, una facile e rapida determinazione delle cause.
È richiesto che la struttura portante della rete di comunicazione, abbia una potenzialità di utilizzo anche per evoluzioni future dei protocolli di trasmissione. A tal fine si richiede una garanzia minima di 10 anni sulla funzionalità per le componenti di cablaggio impiegate. Si precisa inoltre che tutti i produttori dei componenti impiegati dovranno rispondere agli standard qualitativi ISO 9000 per cui dovrà essere allegato il certificato di ogni casa costruttrice ed i relativi certificati di conformità di ogni componente secondo la normativa EN 45014.
In definitiva l'infrastruttura dovrà offrire una risposta alla necessità di comunicazione che nel tempo permetteranno e favoriranno l'aggiornamento tecnologico.

Punto di cablaggio

Il punto di cablaggio, punto di collegamento tra l'apparato attivo e la postazione utente, dovrà essere equipaggiata con un modulo completo di n. 1 presa RJ45 o n. 2 prese RJ45, a seconda delle esigenze, di Cat. 5e o superiore conforme alla normativa di riferimento, montato su placca modulare tipo rettangolare fissata su scatola a parete. Ad ogni presa dovrà essere attestato un distinto cavo a 4 coppie UTP di Cat. 5e. Il frutto dovrà avere una struttura modulare.
Le prese RJ45 dovranno essere provviste di sistema di connessione delle coppie IDC (Insulation Displacement Contact) con sequenza di attestazione dei conduttori tipo EIA T568B.
Per limitare la tipologia di materiali e nel contempo aumentare le garanzie di funzionalità nel tempo per le applicazioni in Cat. 5e la presa RJ45 impiegata, dovrà essere della stessa famiglia (costruttore) di quelle installate sui patch panel.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

La placca porta frutto, dovrà avere uno spazio dedicato al posizionamento delle etichette identificative della postazione, univoca per l'intero edificio. Le codifiche identificative saranno concordate con questa amministrazione. Ogni singola presa dovrà avere una immediata identificazione d'utilizzo, attraverso l'applicazione di icone colorate complete del relativo simbolo, asportabili e sostituibili secondo la destinazione d'uso della presa stessa.

Ogni postazione dovrà essere corredata delle opportune bretelle (Patch Cord) di lunghezza adeguata al collegamento con le Postazioni Utente installate.
La bretella dovrà essere composta da un cavo flessibile a 4 coppie UTP di Categoria 5e con conduttori in rame con coppie da 24AWG: impedenza caratteristica 9,38 Ώ/l00 m; capacità di supportare velocità di comunicazione di 1000 Mbps; frequenze sino a 200 MHz e dotata alle due estremità di connettori RJ45 di Cat. 5e per il completo utilizzo delle 4 coppie.

Pannello di permutazione

Il pannello di permutazione (Patch panel) in rame dovrà essere utilizzato all'interno degli Armadi di zona, per l'attestazione di cavi a 4 coppie UTP di Cat. 5e provenienti dalle Postazioni Utente e la loro relativa permutazione verso gli apparati attivi (Hub, Switch).
Il permutatore dovrà avere una struttura in lamiera metallica verniciata con la parte frontale provvista di supporto per rack 19", equipaggiato con 24 prese RJ4S di Cat. 5e conformi alla normativa di riferimento.
Per limitare la tipologia di materiali e nel contempo aumentare le garanzie di funzionalità nel tempo per le applicazioni in Cat. 5e, le prese RJ45, dovranno essere della stessa famiglia (costruttore) di quelle installate sulla Postazione d'Utente.
Sulla parte frontale, in corrispondenza di ogni presa deve essere corredato dì etichette identificative dì ogni singola utenza. La dicitura riportata sull'etichetta identificherà i due punti di attestazione del cavo.
Le codifiche identificative saranno concordate con l'amministrazione. Ogni singola presa dovrà avere una immediata identificazione d'utilizzo, attraverso applicazione di icone colorate complete del relativo simbolo, asportabili e sostituibili secondo la destinazione d'uso della presa stessa. Si richiede almeno una varietà di otto colori che saranno definiti in fase di realizzazione.
La bretella dovrà essere composta da cavo flessibile a 4 coppie UTP di Categoria 5e con conduttori in rame con coppie da 24 AWG: impedenza caratteristica 9,38 Ώ/100 m; capacità di supportare velocità di comunicazione di 1000 Mbps; frequenze sino a 200 MHz e dotata alle due estremità di connettori RJ45 di Cat. 5e per il completo utilizzo delle 4 coppie, La lunghezza della bretella dovrà essere finalizzata in dipendenza della distanza di permutazione, con lunghezza minima di 50 centimetri.

Cavi
I cavi dovranno essere posati in tubazioni e/o canalizzazioni di distribuzione a loro esclusivamente dedicate, e dovranno essere installate all'interno del locale fino all'armadio di attestazione. Durante la posa dei cavi si dovrà avere la massima cura di non superare sia la tensione di tiro sia il raggio di curvatura minimo, prescritto dai costruttori e dallo standard di riferimento.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

Caratteristiche minime dei cavi a coppie binate da 4cp UTP di categoria 5e da impiegare nella struttura di cablaggio che dovrà essere implementata:

- cavo a coppie binate di Cat. 5e in filo solido di rame elettrolitico ricotto di ø AWG24
- impedenza = 9,83/100 m max a 20℃
- frequenza max: 200 MHz
- isolamento in polietilene ad alta densità (HDPE)
- rivestimento in poliviniclоruro (PVC)

I cavi a 4coppie UTP di Cat. 5e dovranno essere completamente attestati ai rispettivi pannelli di permutazione di pertinenza. Le tratte dovranno essere senza giunzioni intermedie tra i punti di attestazione (pezzatura unica).

Armadi concentratori

Gli armadi avranno la funzione di contenere tutta la componentistica necessaria ad equipaggiare i nodi di concentrazione (dagli apparati attivi ai patch di permutazione della rete di distribuzione fisica, UPS per alimentazione elettrica indipendente).
Gli armadi che verranno installati, dovranno essere costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio passivata, pressopiegata ed elettrosaldata e verniciata con polveri epossidiche. Dovranno avere una struttura in formato da 19 pollici secondo IEC 297-l (482,6 rnm), relativamente al fatto che devono avere due montanti laterali completamente preforati (doppia foratura), con passo multiplo di IU (44,45mrn).
Negli armadi dove andranno alloggiati gli apparati attivi, dovranno essere installate sulla parte frontale in modo visibile, attraverso il sostegno della struttura a 19", i pannelli di alimentazione elettrica con un minimo di n. 6 prese UNEL/Schuko e interruttore differenziale bipolare con spia luminosa.
Caratteristiche di riferimento specifiche degli armadi a parete:

- adatto per montaggio a parete;
- n. 12 unità;
- portello trasparente con chiusura a chiave;
- dimensioni: 500x500x600;
- griglie di aerazione.

Canalizzazioni

Come regola generale, le canalizzazioni e/o tubazioni da implementare dovranno essere dimensionate in base ai flussi di cavi che ospiteranno, garantendo comunque un'ulteriore disponibilità di spazio utile all'interno di circa il 100%. In particolare per quanto attiene il contenimento dei cavi UTP di distribuzione orizzontale, all'interno delle stanze dovrà essere impiegata canalizzazione di dimensioni minime di 40x20 mm.
Dovranno essere compresi, il fissaggio alla parete e quanto necessario per fornire il lavoro finito a regola d'arte.
Per quanto attiene le caratteristiche dei materiali da impiegare si conferma che dovranno essere utilizzati prodotti di primarie case, e comunque rispondenti per tipologia «impiego alle Normative CEI e IMQ: CRI 23-31 canalizzazioni in acciaio zincato a caldo - CRI 23-32 canalizzazioni in materiale plastico - CEI 23-14, CR1 23-8 tubazioni in materiale plastico.

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

3. Certificazione della rete dati

Nella certificazione del sistema dovranno essere impiegate le metodologie e le indicazioni previste dalle Normative vigenti e dagli Standard di riferimento.
Di ogni misura effettuata dovrà essere rilasciata la relativa stampa fornita dallo strumento utilizzato o valore riscontrato dall'Operatore.
La Certificazione dovrà essere ottenuta con strumento ad alta precisione, secondo le Normative vigenti per cavi binati UTP di Cat. 5e relativa al funzionamento a 200 MHz, dalla quale dovrà risultare la rispondenza di ogni singola tratta ai seguenti parametri:

- nominativo dell'azienda certificatrice;
- nominativo dell'operatore;
- tipologia, numero di serie, revisione software dello strumento utilizzato;
- numero identificativo della tratta testata;
- tipo di test effettuato (link di classe D);
- lunghezza, impedenza, resistenza e capacità di ogni singola coppia;
- valore massimo di attenuazione per ogni singola coppia e relativa frequenza di test;
- valore massimo del cross-talk loss per ogni possibile combinazione di coppie;
- valore minimo di ACR per ogni possibile combinazione di coppie.

24 ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti gli elementi che costituiscono l'impianto dovranno essere posti in modo da garantire la sicurezza di esercizio, la possibilità di controllare agevolmente lo stato di conservazione, la facile localizzazione di eventuali operazioni di normale manutenzione.
L'esecuzione dei lavori dovrà essere effettuata nel pieno rispetto delle normative di sicurezza generali e specifiche, in pieno
accordo con quanto disposto dai responsabili preposti al cantiere, rendendo in debito conto la presenza di eventuale contemporanea esecuzione di lavori da parte di altre Ditte o squadre di lavoro.
La Ditta Appaltatrice dovrà sottoporre alla Direzione Lavori, per l'accettazione, l'elenco, corredato di tutta la documentazione tecnica necessaria, di tutte le apparecchiature elettromeccaniche e della strumentazione prevista nella fornitura dell'appalto.

25 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A FINE LAVORI

Al termine dei lavori l'impresa installatrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle Norme secondo quanto previsto dalla Legge 46/1990.

Certificazioni:

- Dichiarazione di conformità Legge 46/90;
- Attestati iscrizione CCIAA-ANC (allegati alla dichiarazione 46/90);

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it

- Relazione tecnica apparecchiature installate (allegati alla dichiarazione di conformità);
- Dichiarazione di conformità quadri bt.
- Documenti con i valori delle verifiche come previsto dalla Norma CEI 64-8.

As – Built:

- Schema dei quadri As-Built (Potenza ed ausiliari);
- Schemi unifilari;
- Software applicativi;
- Tavole As-Built (con indicazione sigle circuiti, sigle scatole, ecc.);
- Manuale d'uso e conduzione dell'impianto;
- Calcoli di verifica linee in cavo (solo se aggiunte a quelle già in progetto durante l'esecuzione dei lavori);
- Schemi a blocchi;

Tutta la documentazione oltre che nel formato cartaceo sarà anche consegnata in formato elettronico compatibile con i sistemi precedentemente elencati e nel caso di aggiustamenti eseguiti dopo l'ultimazione dei lavori si dovrà provvedere ad aggiornare la documentazione corrispondente all'ultima versione installata.

Carpi, 7 giugno 2010 il tecnico

P.I. Neri Vanni

P.I. NERI VANNI
Via Lenin, 117/A -41012 Carpi (MO)
Tel. e fax. 059-644285
e-mail: studio-neri@alice.it